

UNIVERSIDADE DO MINDELO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E RECURSOS DO MAR

**CURSO DE LICENCIATURA em  
INFORMÁTICA DE GESTÃO**

**RELATÓRIO DO PROJETO DE LICENCIATURA:  
JOGO DIGITAL PARA ENSINO DE PROGRAMAÇÃO**

**ANO LETIVO 2017/2018 – 4º ANO**

**Autor:** Jéssica Maiara Lopes Silva, N.º 2846

**Orientador:** Mestre Paulo Alexandre Dos Santos Silva

**Mindelo, Novembro de 2018**

**UNIVERSIDADE DO MINDELO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E RECURSOS DO MAR**  
**CURSO DE LICENCIATURA em INFORMÁTICA DE GESTÃO**

**RELATÓRIO DO PROJETO DE LICENCIATURA:**  
**JOGO DIGITAL PARA ENSINO DE PROGRAMAÇÃO**

**Ano letivo 2017/2018 – 4º Ano**

**Autor:** Jéssica Silva, Nº 2846

**Orientador:** Mestre Paulo Silva

**Mindelo, Novembro de 2018**

**Jéssica Maiara Lopes Silva**

# ***Jogo Digital para Ensino de Programação***

## **Declaração de Originalidade**

Declaro que este projeto é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas, e na bibliografia.

A Candidata,

---

Jéssica Maiara Lopes Silva

Trabalho apresentado à Universidade do Mindelo como parte dos requisitos para obtenção do grau de licenciado em Informática de Gestão.

**Orientador:** Mestre Paulo Alexandre Dos Santos Silva

## **RESUMO**

O Presente Trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de um jogo digital com fins educativos através da ferramenta Scratch para atrair atenção das crianças e ao mesmo tempo ensinar princípios básicos de programação para crianças de cinco anos ou mais. De forma abstrata e simples, utilizando apenas símbolos, o jogo permite o desenvolvimento do raciocínio lógico e entendimento básico de linguagem de programação.

O objetivo do jogo é ajudar o personagem a percorrer e terminar um labirinto, dando preferência ao caminho mais perto e onde nhe trará mais vantagens. Para isto a criança tem ter um pensamento lógico para pensar na maneira mais eficiente de resolver este problema de acordo com cada fase do jogo.

A programação neste jogo é feita sem a necessidade de escrever qualquer linha de código, sendo apenas necessário arrastar as instruções e colocá-las na ordem que deverão ser executadas, criando assim, a sequência de ações que o personagem irá executar. Após montar a sequência desejada, o jogador aperta o botão “executar” e o personagem percorre o labirinto, conforme o que lhe foi programado.

Palavra-Chave: Jogo Digital Educacional, Scratch, Crianças, Labirinto

## **ABSTRACT**

The present work has to objective development a prototype of a digital game for educational purposes through the Scratch tool to attract attention of children and at the same time teach basic programming principles for children of five years or more. In an abstract and simple way, using only symbols, the game allows the development of logical reasoning and basic understanding of programming language, presenting fundamental concepts such as: conditional, loop repetition, function, variables, etc.

The objective of the game is to help the character to go through and finish a labyrinth, giving preference to the way closer and where he has more advantages. For this the child has to have a logical thought to think of the most efficient way to solve this problem according to each phase of the game.

The programming in this game is done without the need to write any line of code, being only necessary to drag the instructions and put them in the order that they must be executed, thus creating, the sequence of actions that the character will execute. After mounting the desired sequence, the player presses the "execute" button and the character traverses the labyrinth, according to what has been programmed to him.

**Keyword:** Educational Digital Game, Scratch, Children, Labyrinth

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à aos meus Pais Karine Lopes Ramos e Anildo Francisco Silva que sempre me incentivaram para alcançar os meus objetivos e fazem de todo que estão aos seus alcances para me dar uma boa educação

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me proporcionar aptidão para concluir este trabalho.

À minha família que sempre me deu todo o suporte.

Ao professor e Orientador, Paulo Silva, por ter acreditado na conclusão deste trabalho, pelo tempo e paciência que me pôs à disposição.

A todos os colegas e professores que fizeram parte da construção do meu conhecimento como acadêmico.

A todos os que, de uma forma ou de outra, colaboraram para que este trabalho fosse realizado.

A todos o meu muito obrigado!

# ÍNDICE

RESUMO .....	iv
ABSTRACT .....	v
DEDICATÓRIA .....	vi
AGRADECIMENTOS .....	vii
SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xii
 CAPÍTULO I .....	 13
1. Introdução .....	13
1.1. Contextualização .....	13
1.2. Motivação .....	14
1.3. Objetivos .....	14
1.3.1. Objetivo Geral .....	14
1.3.2. Objetivos específicos .....	14
1.4. Metodologia .....	15
1.5. Estrutura do Trabalho .....	15
 CAPÍTULO II .....	 16
2. Enquadramento .....	16
2.1. Tipos de jogos educacionais .....	17
2.2. Teóricos da educação .....	18
2.2.1. Jean Piaget .....	18
2.2.2. Lev Vygotsky .....	20
2.2.3. Pierre Levy .....	20
2.2.4. Burrhus Frederic Skinner .....	21
2.2.5. José Armando Valente .....	21
2.3. Ensino da Programação .....	24
2.4. Histórico da Programação .....	24
2.5. A Importância de aprender a programar .....	26
2.6. Jogos Interativos .....	27
2.7. Porque utilizar jogos interativos na educação? .....	27
2.8. Características dos Jogos Educacionais .....	27
2.8.1. Educadores preparados .....	27
2.8.2. Recomendação para os pais .....	28
2.8.3. Vantagens de utilização jogos educacionais: .....	28
2.9. Etapas de desenvolvimento de um software educativo .....	28
2.9.1. Análise e Planeamento .....	29
2.9.2. Modelagem .....	30
2.9.3. Modelo Conceitual .....	30
2.9.4. Modelo de Navegação .....	30
2.9.5. Modelo de Interface .....	31
2.9.6. Implementação .....	31
2.9.7. Avaliação e Manutenção .....	31
2.10. Estado da arte .....	32
a. Lightbot e Lightbot Jr. ....	32
b. Robozzle .....	33
c. Machineers .....	33



CAPÍTULO III .....	35
3. Sistema proposto.....	35
3.1. Objetivos do jogo .....	36
3.2. Tecnologias Utilizadas.....	37
3.3. O que é o Scratch e como funciona .....	37
CAPÍTULO IV .....	44
4. Protótipo.....	44
4.1. Visão Geral do jogo .....	44
4.2. Estrutura do jogo.....	48
4.3. Funcionalidades .....	55
CAPÍTULO V .....	61
5. Conclusão.....	61
5.1. Resultados obtidos .....	61
5.2. Trabalhos Futuros .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62

## Índice de figuras

Figura 1 Etapas de desenvolvimento de um jogo .....	29
Figura 2- Jogo Lightbot e Lightbot Jr (Dan Crawley[/caption]) .....	32
Figura 3-Jogo Robozzle (Dan Crawley[/caption]) .....	33
Figura 4-Jogo Machinners (Serious Games[/caption]) .....	33
Figura 5: Diagrama de Use Case .....	35
Figura 6-Ambiente de Trabalho no Scratch .....	38
Figura 7-Instrução da categoria “Movimento” .....	39
Figura 8-Instrução da categoria “Aparência” .....	39
Figura 9-Instrução da categoria “Som” .....	40
Figura 10-Instrução da categoria “Caneta” .....	40
Figura 11-Instrução da categoria “Dados” .....	40
Figura 12- Instrução da categoria “Eventos” .....	41
Figura 13-Instruções da categoria “Controlo” .....	41
Figura 14-Instruções da categoria “Sensores” .....	42
Figura 15-Instruções da categoria “Operadores” .....	42
Figura 16-Instruções de extensão “LECO WeDo 2.0” .....	43
Figura 17-Explorador de ficheiros do Windows .....	44
Figura 18-cenário inicial .....	45
Figura 19-cenário do menu .....	46
Figura 20-Programação da Borboleta .....	47
Figura 21-Cenário 1º fase .....	47
Figura 22-Cenário 2º fase .....	48
Figura 23-Cenário 3º fase .....	48
Figura 24-Programação geral da seta para cima .....	49
Figura 25-Programação para a criação do clone do botão seta para cima .....	49
Figura 26-Programação do clone seta para cima .....	50
Figura 27-Programação das variáveis passos .....	50
Figura 28-Programação geral botão seta para baixo .....	51
Figura 29-Programação usada para a criação do clone seta para baixo .....	51
Figura 30-Programação geral da seta para a direita .....	52
Figura 31-Programação usada para a criação do clone seta para a direita .....	52
Figura 32-Programação geral do botão seta para a esquerda .....	53
Figura 33-Programação usada para a criação do clone seta para a esquerda .....	53
Figura 34-Programação geral da bola .....	54
Figura 35-Bola mover-se para cima .....	54
Figura 36-Bola mover-se para baixo .....	54
Figura 37-Bola mover-se para a esquerda .....	55
Figura 38-Bola mover-se para a direita .....	55
Figura 39-programação para quando a bola tocar na borda .....	55
Figura 40-cenário do jogo menu fases .....	56
Figura 41-cenário do jogo fase 1 .....	56
Figura 42-Cenário do jogo fase 2 .....	57
Figura 43-Cenário do jogo fase 3 .....	58
Figura 44-Cenário do jogo quando o jogador vence e passa para a fase 2 .....	58
Figura 45-Cenário do jogo quando o jogador vence e passa para a fase 3 .....	59
Figura 46-Cenário do jogo quando o jogador venceu o jogo .....	59
Figura 47-Jogador perde o jogo .....	60

## **Índice de tabelas**

Tabela 1-Descrição do Use Case .....	36
--------------------------------------	----

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

**AJAX** – *Asynchronous JavaScript and XML*

**XML** – *Extensible Markup Language*

**IOS** – *iPhone Operating System*

**ISO** – *International Standards Organization*

**MCI** – *Media Control Interface*

**MM** – *Multimídia*

**OA** – *Objeto de aprendizagem*

**TIC** – *Tecnologia de Informação e comunicação*

**URL** – *Uniform Resource Locator*

**WWW** – *World Wide Web*

**DVD**– *Disco Digital Versátil*

**CD** – *Disco compacto de memória*

**USB** – *Universal Serial Bus*

**RPG'S** – *ROLE Playing Games*

### 1. Introdução

#### 1.1. Contextualização

O computador já se tornou uma ferramenta indispensável nas nossas vidas; o mercado de trabalho exige profissionais cada vez mais preparados para as novas tecnologias, com isso as instituições de educação sentem-se na responsabilidade de não fechar os olhos para esta realidade.

Atualmente a informática vem se desenvolvendo consideravelmente nos ambientes educacionais e não só com isso a presença do computador vem gerando questões a respeito da sua utilização enquanto instrumento de apoio. Por este motivo nasceu a Informática Educativa que tem o objetivo de acabar com estas dúvidas através de diversos recursos enriquecendo as atividades extracurriculares e curriculares do ambiente escolar.

Em Cabo verde já se nota um crescente uso de tecnologia em todas as faixas etárias principalmente nas crianças e adolescentes com objetivos diversos deste o entretenimento até motivos mais sérios e profissionais.

A tecnologia vem provocando mudanças na educação. Trouxe ao alcance do aluno um mundo de informações e diferentes meios de aquisição de conhecimentos. O computador é um claro exemplo de tecnologia que aplicada à educação facilita o acesso à Internet, o uso de aplicações e de softwares educacionais.

E em um mundo cada vez mais guiado pela tecnologia, ao invés de usuários passivos, milhões de crianças no mundo inteiro estão sendo incentivadas a aprender programação de forma divertida e acessível.

Mesmo que os pequenos não queiram escolher uma profissão diretamente ligada ao mundo tecnológico, o conhecimento básico dos conceitos de programação pode fortalecer a capacidade da resolução de problemas e habilidades do pensamento. Segundo o presidente da Microsoft, Bill Gates, aprender a programar estende a mente e ajuda a pensar melhor, cria uma maneira de pensar sobre as coisas que são úteis em todos os domínios.

## **1.2. Motivação**

A motivação para o desenvolvimento do trabalho é que as TICs ganharão cada vez mais importância no desenvolvimento do país e do mundo em geral. Para estar preparado para as exigências do século 21, e tirar partido das suas oportunidades seria essencial ensinar a lógica da programação e despertar o gosto dela nas crianças independentemente o campo de trabalho que este pretenda prosseguir.

## **1.3. Objetivos**

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um jogo de labirinto com fins educacionais para auxiliar e divertir as crianças ao mesmo tempo que eles vão utilizando as novas tecnologias.

### **1.3.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um protótipo de um jogo de labirinto educacional com o objetivo de estimular na criança o pensamento lógico e trazer algumas noções básicas de programação ao mesmo tempo atrair a atenção das crianças procurando a assimilação e tornar o processo mais divertido. Para que isso aconteça, o sistema deve apresentar uma interface bem diagramada, de fácil utilização, interativa e atraente, além de fornecer ao usuário dados que possam enriquecer o seu saber.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Estudar as principais ferramentas para desenvolvimento de jogos educacionais;
2. Identificar o melhor método de ensino-aprendizagem e ferramenta de autoria para a construção do jogo;
3. Selecionar o material a ser utilizado na elaboração do jogo;
4. Desenhar e propor um modelo para o desenvolvimento de um jogo
5. Desenvolver um protótipo para a implementação do modelo.

## **1.4. Metodologia**

A metodologia é muito importante e necessária para a resolução e conclusão de qualquer objetivo. A metodologia define um caminho utilizado para a realização do trabalho. A metodologia de pesquisa utilizada foi pesquisas bibliográficas sobre o tema, através da consulta dos arquivos históricos, livros e o auxílio da literatura crítica cientificamente (teses, artigos), pesquisa histórica (tradução oral e documental) e pesquisas na internet com o propósito de fazer um levantamento sobre os teóricos da educação e jogos educativos já feitos. Também se pesquisou sobre ferramentas de desenvolvimento de jogos que poderia ser utilizado para a execução do trabalho.

## **1.5. Estrutura do Trabalho**

Para além da Introdução e contextualização do tema deste trabalho, a dissertação está estruturada em 3 partes:

1. Introdução
2. Desenvolvimento
3. Conclusão

Essas três partes estão estruturadas em 5 capítulos:

- Capítulo I - Introdução: Neste capítulo, o tema do trabalho é descrito de forma introdutória, contendo contextualização a motivação e os objetivos do trabalho
- Capítulo II - Enquadramento: No segundo capítulo, um breve histórico sobre Jogos educacionais características, etapas de desenvolvimento segundo os teóricos da
- Capítulo III – Neste capítulo explica-se o sistema proposto com a sua descrição, objetivo e ferramentas utilizadas para a realização do jogo
- Capítulo IV – Neste capítulo apresenta-se o protótipo com os de aspetos de conceção e implementação
- Capítulo V – Apresentação das conclusões e trabalhos futuros

### 2. Enquadramento

De acordo com Tarouco (2004) no livro tecnologia da educação, a importância do uso dos computadores e das novas tecnologias na educação deve-se hoje não somente ao impacto desta ferramenta na nossa sociedade e às novas exigências sociais e culturais que se impõe, mas também ao surgimento da Tecnologia Educativa.

#### **Conceito de jogos:**

O Jogo, num sentido etimológico, representa divertimento, brincadeira, passatempo, sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga. Ainda para Menezes (2003) (...) os jogos digitais são fonte de entusiasmo e energia entre as crianças, adolescentes e até mesmo de adultos.

Segundo Tarouco (2004), se referindo a jogos educacionais a autora diz: o computador se constitui numa ferramenta poderosa, que pode (e deve) ter todas as suas potencialidades utilizadas com propósitos educacionais, proporcionando ao professor a possibilidade de enriquecer sua prática pedagógica com recursos multimídia, tais como jogos educacionais, vídeos, animações, gráficos e outros materiais que possibilitem ao aluno aprender de forma, cativante, divertida e motivadora.

Ainda falando sobre jogos educacionais no computador Tarouco (2004), diz: existe hoje no mercado uma gama de jogos para ensinar conceitos difíceis de serem assimilados pelo fato de não existirem aplicações práticas mais imediatas, como o conceito de eletrização, conservação de energia, trigonometria, grandes navegações, entre outros. Entretanto, o nosso grande desafio é apoiar o aluno para que sua atenção não seja desviada somente para a competição, deixando de lado os conceitos a serem desenvolvidos. Por isso, a reflexão do aluno e a observação do professor são fatores essenciais quando utilizamos jogos educacionais em sala de aula com fins pedagógicos.



## **2.1. Tipos de jogos educacionais**

Existem diferentes tipos de jogos, que são classificados de acordo com seus objetivos, entre esses diferentes tipos encontrados estão: Jogo de Ação, Aventura, Lógicos, Estratégicos, Roleplaying Games, entre outros. (TAROUÇO, 2004).

Os jogos de ação podem ser aplicados para utilização educacional, o melhor é que o jogo alterne momentos de atividade cognitiva com utilização de habilidades motoras.

Jogos de aventura se bem modelado pedagogicamente, podem ajudar na simulação de atividades impossíveis de serem vivenciadas em sala de aula.

Jogos lógicos são como o próprio nome já diz, referentes a lógica, geralmente existe um limite de tempo o qual o usuário deve finalizar a tarefa.

Jogos estratégicos são capazes de proporcionar uma simulação em que o usuário aplica seus conhecimentos adquiridos em sala de aula, desenvolvendo uma forma prática de aplicá-los, os roleplaying games (RPGs) são jogos em que o usuário pode ir construindo uma história conforme as ações escolhidas, é um jogo complexo e difícil de desenvolver, mas se fosse desenvolvido e aplicado à educação, pode oferecer um ambiente motivador.

(Tarouco tecnologia da educação 2004)

Para Botelho (2003), jogos educacionais são funcionalmente bastante próximos de outros métodos construtivistas de aprendizagem, tais como simulações, microuniversos, aventuras, e têm-se verificado que todos contribuem significativamente para colocar o conteúdo instrucional em um contexto interativo, ainda que restrito por regras e modelos de utilização inerentes aos seus objetivos educacionais. (Jogos educacionais aplicados ao e-learning) disponível em (<http://www.elearning.com.brasil.com.br/news/artigos-48asp>.)

De acordo com Leal (2005) em. Jogos: alternativas didáticas para brincar alfabetizando (ou alfabetizar brincando?), o jogo é uma atividade lúdica em que crianças ou adultos participam de uma situação de engajamento social num tempo e espaços determinados, como características próprias delimitadas pelas próprias regras de participação na situação “imaginária”.

Os jogos são ferramentas de instrução eficientes, porque eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de absorção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador, também permitem o reconhecimento e entendimento de regras, os jogos que auxiliam no processo de aprendizagem são definidos como jogos educacionais.

## **2.2. Teóricos da educação**

### **2.2.1. Jean Piaget**

Piaget (1974) na obra *Aprendizagem e conhecimento*, depois de fazer análise em cima de seus próprios filhos e em demais crianças, concluiu que em muitas questões importantes, as crianças não pensam como os adultos, por que ainda lhes faltam habilidades, a maneira de pensar é diferente tanto em grau como em classe. Para isso, Piaget utilizou a essência da Teoria Construtivista, que segundo ele, tem como base o aprender.

Os modelos criados por Piaget levaram-no a formular hipóteses para explicar o funcionamento da inteligência. Com a observação do comportamento infantil, admitiu-se que existe uma lógica para as ações, ou seja, que a inteligência funciona sempre seriando, ordenando, classificando ou fazendo implicações. Esse processo, inconsciente para quem age, é responsável pela formação das estruturas mentais e só é detectável pelo epistemólogo que observa comportamentos. Assim, falando, escrevendo, lendo, andando metabolizando alimentos ou usando o computador, o indivíduo funciona conforme essa lógica de ações. (Oliveira, et. al, 2001, pág. 35)

De acordo com de Oliveira et. al. (2001), Piaget caracterizou a formação do conhecimento pelos seguintes estágios do desenvolvimento cognitivo:

1ª Etapa - Sensório-Motor: que dura do nascimento aos 2 anos de vida, a criança busca adquirir controle motor e aprender sobre os objetos físicos que a rodeiam. É nesse estágio que o bebê adquire o conhecimento por meio de suas próprias ações, vai se adaptando nos horários que são estipulados pela própria mãe, como o momento do banho, dormir, refeições e com ajuda dos reflexos começa a chamar atenção das pessoas através do choro. A partir de todas essas ações é que começa o desenvolvimento

sensorio-motor, aparecendo as habilidades, que viabilizam os comportamentos, como sentar, andar, pronunciar sons ou até mesmo pronunciar as primeiras palavras.

2ª Etapa - Pré-Operatório: que dura dos 3 aos 8 anos de vida, nesta etapa a criança busca adquirir a habilidade verbal, mesmo que grande parte delas não seja pronunciada de maneira correta e que elas não saibam o significado das palavras. Nesse estágio, ela já consegue nomear objetos e raciocinar intuitivamente, mas ainda não consegue coordenar operações fundamentais, daí surgem os —porquês, em que a criança quer explicação de tudo e acha que o mundo gira em torno dela. Em seu convívio com pais e professores, ela já consegue respeitar eles por que os julga superiores. Um pouco mais tarde, ela consegue perceber que vive em uma comunidade e que existem regras.

3ª Etapa - Operatório Concreto: que dura dos 9 aos 12 anos de vida, a criança começa a lidar com conceitos abstratos como os números e relacionamentos, é o começo da construção da lógica interna, na qual ela já consegue interagir em um grupo social e exercitar suas habilidades buscando até mesmo solucionar problemas a partir de objetos concretos e elaborar sua forma de organização.

4ª Etapa - Operatório Formal: desenvolvido entre os 13 e 15 anos de idade, o indivíduo já consegue dominar seu raciocínio lógico. Nesta etapa, ele é capaz de tirar suas próprias conclusões e hipóteses, ou seja, tem capacidade de criar suas próprias ideias. A partir dos 12 anos de idade, inicia sua transição para o modo adulto de pensar, por que é neste momento também que começam os conflitos da adolescência, passa a ser um questionador, deseja a liberdade ainda não adquirida. Utiliza os amigos como um exemplo, para vestir-se, falar entre outros.

5ª Etapa - Na Fase Adulta: não existe uma nova estrutura mental, as fases já foram todas executadas, pois o indivíduo já está na fase adulta, porém, o que ainda continua acontecendo é o desenvolvimento cognitivo, que vai crescendo conforme o tempo.

É importante ressaltar que se houver atraso no desenvolvimento individual de uma pessoa, o mesmo poderá ser alcançado, porém, quanto mais tarde o aprendizado, mais complexo se torna a modificação de certas estruturas.

Na visão de Piaget, as crianças são as próprias construtoras ativas do conhecimento, constantemente criando e testando suas teorias sobre o mundo. Sob este contexto (Oliveira, et. al. 2001), ressalta que é a partir dos nossos erros que podemos construir o conhecimento, fazendo questionamentos, modificações e ajustes, até chegarmos ao objetivo geral que é a assimilação.

### **2.2.2. Lev Vygotsky**

Segundo Vygotsky (1984) na obra *A formação do Indivíduo nas Relações Sociais*, são encontradas diferenças nos diversos ambientes no meio social dos indivíduos, promovendo aquisição de conhecimentos através da interação do indivíduo com o meio. Primeiramente o processo é ativado através da vida social que o indivíduo começa a vivenciar desde a fase infantil, a partir desta fase, todo ser humano poderá desenvolver seu processo de aprendizagem individual.

É através do contato social e do passar do tempo que vamos adquirindo e aprimorando nossos conhecimentos, é partir do convívio externo. Muito antes de irmos para escola já ocorre interação dentro de casa com os adultos ou com outra criança, ou seja, para Vygostky aprender é estar em contato com pessoas a todo instante. (VYGOTSKY, 1984).

O aluno não é tão-somente o sujeito da aprendizagem, mas aquele que aprende junto ao outro ou que seu grupo social produz. (Vera Zacarias, Mestre em Educação, 2002).

Para Vygotsky (1984), o sujeito não é apenas ativo, mas também interativo, por que forma conhecimentos a partir das relações entre as pessoas, uma vez que são através das relações, conversas e trocas de ideias que o homem vai formando e aprimorando seus conhecimentos, papéis e funções dentro da sociedade.

### **2.2.3. Pierre Levy**

Para Levy (1987), o conceito de inteligência coletiva vai muito mais além do que um —cérebro virtual, não há limites por que é uma oportunidade de fazer troca de ideia e saberes com o meio que os cerca. A humanidade tenderá menos a utilizar os padrões formais e hierárquicos e valorizará mais as formas de aprendizado coletivo.

Levy (1987), diz que a Cibercultura sua obra central, tem sua essência paradoxal. Assim como a internet disponibiliza uma diversidade de informações, ela

não tem início, meio e fim, no entanto ela reúne milhares de informações, na qual resulta no acesso à informação, propiciando uma forma de democratização. (obra As Tecnologias da Inteligência)

#### **2.2.4. Burrhus Frederic Skinner**

Após ter estudado o comportamento de pombos e ratos em seu aparelho —Caixa de Skinner<sup>1</sup>, ele observou em seus experimentos que é quase impossível um indivíduo adquirir sua aprendizagem se não houver alguém para estimulá-lo ou transmiti-la para ele (SILVA, 1998).

Tipicamente, um rato é colocado dentro de uma caixa fechada que contém apenas uma alavanca e um fornecedor de alimento. Quando o rato aperta a alavanca sob as condições estabelecidas pelo experimentador, uma bolinha de alimento cai na tigela de comida, recompensando assim o rato por essa resposta o experimentador pode colocar o comportamento do rato sob o controle de uma variedade de condições de estímulos (SILVA, 1998).

Influenciado pelos behavioristas Pavlov<sup>1</sup> e Watson<sup>2</sup>, Skinner dedicou-se a estudar duas espécies de aprendizagem, o Condicionamento Respondente que é aquele involuntário o qual ocorrem em qualquer ser humano despertando pouco interesse no indivíduo, como por exemplo, arrepios de ar frio, enquanto o Condicionamento Operante é o voluntário, no qual o indivíduo é controlado e estimulado por todas as coisas que fazem efeito no mundo exterior, por exemplo, na escola, a busca de notas, diplomas, elogios, prêmios e até mesmo os castigos, entre outros mecanismos, são condições que podem regular o comportamento do aluno como condição para a aprendizagem, (OLIVEIRA, et. al. 2001).

#### **2.2.5. José Armando Valente**

Segundo Valente (2001) na obra Apreendendo para a Vida na Sala de Aula, a sociedade do conhecimento possui várias formas de utilização do computador que propiciam a experiência, levando o aprendiz a construir suas ideias e as transforma em produto significativo relacionado com sua realidade.

O computador é uma máquina de ensinar, baseado nessa afirmação e em suas pesquisas o mesmo distribuiu algumas modalidades: (VALENTE, 2001)

Programas tutoriais - os tutoriais facilitam a apresentação do conteúdo, podendo ser mostrado o material com o auxílio de elementos como: animação, som e a manutenção do controle do desempenho do aprendiz, facilitando o processo de administração das lições. Outra vantagem dos tutoriais é que eles permitem a introdução do computador na escola sem provocar muita mudança.

Programas de Exercício e Prática - são utilizados para revisar material visto em classe, principalmente material que envolve memorização e repetição, como aritmética e vocabulário. Estes programas requerem a resposta frequente do aluno, propiciam feedback imediato, exploram as características gráficas e sonoras do computador e, geralmente, são apresentados na forma de jogos.

Jogos educacionais - é utilizada a exploração autodirigida ao invés da instrução explícita e direta. A criança aprende melhor quando ela é livre para descobrir relações por ela mesma, ao invés de ser detalhadamente ensinada. Normalmente, são utilizados nesta situação jogos e simuladores. De acordo com o estudo da The Johns Hopkins University (1985) 24% do tempo que as crianças das primeiras séries do 1º grau passam no computador é gasto com jogos educacionais, uma vez que para as crianças, é a maneira mais divertida de aprender com a utilização dos jogos educacionais, fica mais fácil dos conceitos serem entendidos, o contrário do método tradicional.

Simulação - é o método que promove exploração de situações fictícias ou reais, na qual o acesso ao computador facilitou. Este programa também permite ao aluno uma infinidade de informações como: desenvolver e testar hipóteses, analisar resultados e refinar os conceitos. O uso dessa modalidade cai muito bem para o desenvolvimento do trabalho em grupo, principalmente quando o processo envolve decisões.

O computador como ferramenta - Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Estas tarefas podem ser desde uma digitação e elaboração de planilhas até o uso de redes de computadores.

Resolução de problemas através do computador - tem como objetivo propiciar ao aluno um ambiente de aprendizado baseado na resolução de problemas. Desta forma ele poderá analisar e identificar seus erros, diferentemente dos meios tradicionais.

Produção de música - o computador também permite domínios de conhecimentos através da música. Segundo esta abordagem, o aprendizado de conceitos

musicais deve ser adquirido através do "fazer música", onde a manipulação do instrumento é mais importante do que a produção musical.

Os programas de controlo de processo - oferece uma ótima oportunidade para 17 crianças entender processos e como controlá-los. Um ótimo exemplo de programas nesta área é o "TERC Labnet", desenvolvido pela "Technical Education Research Centers". Trata-se de uma coleção de programas que permitem a coleta de dados de experimentos, a análise destes dados, e a representação do fenômeno em diferentes modalidades, como gráfico e sonoro. A vantagem deste tipo de software é eliminar certos aspetos tediosos de descrição de fenómenos.

Stahl (1991) e Bongioio (1998) relacionam características importantes que devem estar presentes em um jogo educativo digital, das quais destacam-se as seguintes:

- as instruções do jogo devem estar claras para os participantes e os objetivos do mesmo devem ser compreendidos pelos alunos;
- o jogo deve atrair e manter o interesse e o entusiasmo;
- jogo deve explorar efeitos auditivos e visuais, para manter a curiosidade e a fantasia e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto;
- explorar a competição;
- permitir ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado, a taxa de avanço e a possibilidade de repetir segmentos;
- deve oferecer reforço positivo nos momentos adequados;
- incorporar o desafio, através da utilização de diferentes níveis para solucionar um determinado problema, pontuação, velocidade de resposta, feedback do progresso, entre outros aspetos;
- deve manter os alunos informados do nível de seu desempenho durante o jogo, fornecendo resumos do desempenho global ao final;
- utilizar mecanismos para corrigir possíveis erros dos alunos e melhorar o desempenho dos mesmos;
- fornecer instruções inequívocas, exceto quando a descoberta de regras for parte integrante do jogo;
- propiciar um ambiente rico e complexo para resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planeamento de estratégias.

### **2.3. Ensino da Programação**

Aprender a programar é fundamental para se obter um pensamento computacional das tecnologias ao seu redor, bem como aprimorar o raciocínio lógico. No entanto, muitos fatores podem contribuir negativamente na aprendizagem de programação, portanto, os professores devem estimular os alunos, através de atividades diferenciadas, pois deste modo, “muito dos problemas alegados como indisciplina ou desinteresse deixariam de existir, em virtude do prazer proporcionado aos alunos pelo entendimento do assunto trabalhado” afirmam Pezzini e Szymanski (2016).

### **2.4. Histórico da Programação**

Nos últimos anos, o ensino da programação nas escolas vem sendo debatido constantemente, por conta disto, muitas pessoas leigas no assunto acreditam se tratar de algo recente, porém, a prática em alguns lugares já ocorre há muitos anos.

Um dos pioneiros no ensino da programação é o matemático Seymour Papert, que juntamente com uma equipe de pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT desenvolveram a linguagem LOGO. (POCRIFKA; SANTOS, 2009)

Esta linguagem foi criada na década de 60, com o objetivo de ensinar programação a crianças de forma simples e inteligente, através de uma interface intuitiva que contava com uma tartaruga. O propósito era fazer com que a tartaruga se movimentasse, e para isto, a criança deveria escrever comandos chave existentes na linguagem, como por exemplo “para frente e para trás”.

Seymour Papert afirmava que “o objetivo da linguagem LOGO era o dar oportunidade as crianças a aprender com prazer a programar e assim potencializar a aprendizagem”. (PA- PERT, 1997; SOUZA, 2007; POCRIFKA, 2009; SANTOS, 2009).

O ensino de programação vem acontecendo em algumas escolas brasileiras, no esta- do de São Paulo, por exemplo, a coordenadora do Núcleo de Tecnologia do Colégio Santa Maria, Muriel Alves, relata que há 20 anos o colégio está envolvido



com projetos que tem como base a programação de computadores, no começo, era utilizada a linguagem de programação LOGO, e desde 2007 é utilizada a linguagem Scratch. (ALVES ALVAREZ, 2014)

No Rio de Janeiro não é diferente, há seis anos, a professora da PUC/Rio Clarisse de Souza, ensina aos alunos a programar fazendo uso da linguagem LOGO, desenvolvida especificamente para o ensino aprendizagem de programação. A prática acontece através de algo- ritmos e rotinas de exercícios. Um dos jogos propostos pela linguagem tem como objetivo a travessia de um sapo para o outro lado do rio, esta travessia conta com obstáculos e é responsabilidade do aluno pensar em algum modo para que o sapo consiga chegar ao outro lado sem dificuldade. Esta iniciativa teve como inspiração o projeto *Scalable Game Design*, criado pelo professor Alexander Repenning, da Universidade do Colorado, nos Estados Unidos. (SOUZA, 2016)

Outras escolas brasileiras também se interessaram pela programação visando o aprendizado dos alunos, é o caso do colégio Visconde de Porto Seguro, em São Paulo. A professora Maria Fernanda Balugani, responsável pelo projeto, surgiu com a proposta, depois de conhecer ferramentas de ensino computacional na internet.

Segundo a professora,

“O aprendizado foi muito mais dinâmico do que nas turmas anteriores sem o uso da tecnologia. Aos cinco anos de idade, muitas dessas crianças já haviam tido seu primeiro contato com dispositivos digitais como *tablets* e smartphones, mas a experiência de desenvolver era inédita”. (OLHAR DIGITAL, 2013)

O Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT tem como missão, o avanço do conhecimento e educar os alunos em ciência, tecnologia e outras áreas de estudo que melhor servem a nação e o mundo no século 21 (MIT, 2016). E com o passar dos anos, o instituto tem conseguido alcançar seus objetivos, através de diversos projetos relacionados ao ensino de programação e robótica. Seus pesquisadores acreditam que ensinar a criança a desenvolver tecnologia, só traz benefícios, segundo Mitchel Resnick, criador da linguagem Scratch, “é importante aprender a codificar, não só pelas oportunidades de trabalho, mas pela possibilidade de ver o mundo de novas maneiras”. (RESNICK apud CARVALHO, 2015)

O ensino de programação, por mais que não seja algo novo, vem ganhando força com diversas iniciativas que contam com o apoio de celebridades, como o então presidente dos Estados Unidos Barack Obama, ou ícones da tecnologia como Bill

Gates (Microsoft) e Mark Zuckerberg (Facebook). Estas iniciativas são de grande importância para o incentivo a tecnologia, ao dar a oportunidade ao aluno a desenvolver programas que podem ser utilizados em tarefas do dia a dia, do mesmo modo que incentiva ao aluno a estudar e buscar conhecimento através da programação de computadores.

## **2.5. A Importância de aprender a programar**

É cada vez mais comum que as disciplinas menos adoradas pelos alunos da área computacional sejam as de programação, segundo Deters et al. (2016) “tais disciplinas são consideradas desafiadoras pelos alunos, a consequência disto, é o elevado número de problemas de aprendizagem, acarretando reprovações e desistências”. Estes problemas podem surgir na forma de uma dificuldade na matemática, ou na dificuldade em interpretar problemas, por exemplo.

Tudo isto poderia ser amenizado se os alunos tivessem contato com a programação desde as séries iniciais, pois no futuro, caso optassem por cursos na área, não teriam o impasse inicial na disciplina, pois já teria um conhecimento prévio. Mas é válido lembrar que a programação não serve somente para o ramo computacional, ela pode ser aplicada em diferentes áreas como a matemática, geografia e física. Foi o caso do aluno de Mestrado da Universidade do Norte do Paraná que utilizou a linguagem de programação Scratch para o ensino de geometria em uma escola da região, segundo Cabral (2015) “na sociedade do conhecimento, as tecnologias ganham contornos mais definidos, principalmente para a educação, visto que são importantes no processo educativo e a tecnologia pode apresentar vantagens e desvantagens para o ensino e aprendizagem”.

Crianças e adolescentes estão cada vez mais inseridos no ambiente tecnológico, através de computadores, tablet e principalmente os celulares, diante disto, se vê a necessidade de incentivá-las a buscar conhecimento na área de implementação, pois além de utilizar da tecnologia, melhor ainda é saber como implementá-la.

## **2.6. Jogos Interativos**

O jogo pode ser considerado como um importante meio para a educação, pois é um meio propício para um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes.

## **2.7. Porque utilizar jogos interativos na educação?**

Um jogo, para ser útil no processo educacional, deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos jogadores fazer uma autoavaliação quanto aos seus desempenhos assim os jogos digitais constituem-se como um novo desafio para a comunidade educativa, proporcionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e potenciando as interações socioculturais.

Os jogos educativos são importantes na vida do aluno, porque auxiliam no raciocínio lógico; porque torna o aprendizado, diferente, menos cansativo.

## **2.8. Características dos Jogos Educacionais**

### **2.8.1. Educadores preparados**

Um ponto de consenso sobre jogos na escola é a necessidade de ter a orientação de um professor bem treinado. O fato de que a maioria dos educadores não joga vídeo games, mas os estudantes sim, é a fonte de uma grande desconexão.

O aprendizado dos jogos entre os professores é baixo, e introduzir um novo produto neste meio requer um extensivo planejamento. Além disso, trazer os jogos para a classe de aula tem implicações sobre o modelo tradicional de ensino.

Na obra “Failure to Connect: How Computers Affect Our Children's Minds-For Better or Worse”, a psicóloga educacional Jane Healy diz que os estudantes “precisam ser supervisionados por um adulto que entenda de aprendizado e de jogos, e possa encorajá-los a refletir sobre o que eles estão fazendo”, disse ela. Isto requer “mais tempo e energia do professor do que o que seria necessário para ensinar uma lição padrão”.

### **2.8.2. Recomendação para os pais**

- Estabeleça limites de uso. Tudo o que é demais é prejudicial. Pode-se restringir o uso do computador e jogos a dias e horários específicos.

- Participe das atividades com seus filhos. Não seja um "alienado digital", e se inteire sobre os jogos que os filhos utilizam. Ajude-o a refletir sobre quais jogos são bons e quais não são. Selecione e proveja bons jogos.

### **2.8.3. Vantagens de utilização jogos educacionais:**

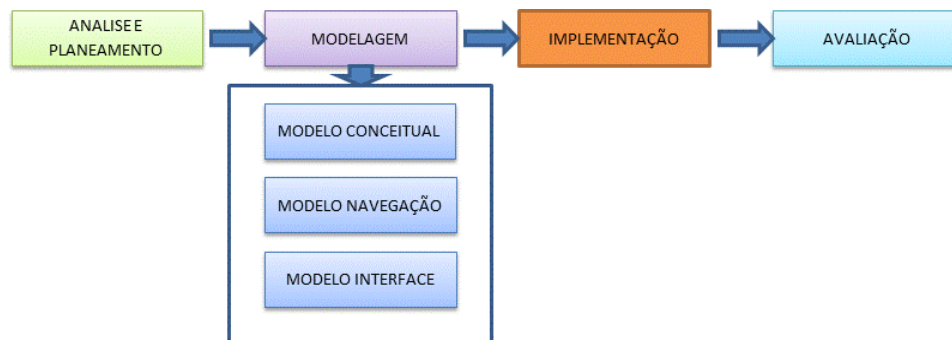
- Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;
- Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;
- Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);
- Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las;
- Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis
- Propicia o relacionamento de diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);
- O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;
- O jogo favorece a socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipa;
- A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos;
- De entre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;
- As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;
- As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos;

## **2.9. Etapas de desenvolvimento de um software educativo**

Falkembach (2005) define as seguintes etapas para desenvolvimento de software educacional.

### 2.9.1. Análise e Planeamento

Nessa fase é preciso considerar o produto a ser desenvolvido. É preciso definir o tema, considerar as aplicações similares e os recursos disponíveis. São feitas a coleta dos dados e a análise dos mesmos. É preciso definir ainda o objetivo da aplicação, o público-alvo, como esse produto será usado, quando, onde e para que? E o que é esperado com o uso da aplicação.



**Figura 1** Etapas de desenvolvimento de um jogo

Na metodologia deve prevalecer o bom senso em todas as situações, e segundo Silveira, 99 não se deve acreditar em soluções mágicas, é preciso evitar raciocínio simplista e soluções milagrosas. Para auxiliar no processo de planeamento vale responder às perguntas abaixo:

- Qual é o objetivo do jogo?
- Qual é o conteúdo? Refere-se às informações da aplicação a serem apresentadas.
- Quem é o público-alvo? Refere-se a quem vai usar o jogo.
- Como o conteúdo será apresentado? Refere-se às estratégias de como o conteúdo será mostrado, que mídias serão usadas?
- Qual é o orçamento disponível?
- Quais os recursos necessários para o desenvolvimento? Diz respeito ao que será necessário em termos de hardware e software para criar a aplicação e o tempo disponível para isso.
- Quando é que será usado? Em que situações de aprendizagem seu uso se justifica.

- Onde será usado?
- Quais os resultados esperados? Que se espera que um aprendiz obtenha ao jogar?
- Como o usuário-aprendiz vai a cessar as informações? Refere-se ao design da interface.

### **2.9.2. Modelagem**

Segundo Tarouco (cit. in Johnson-Laird 97) —Modelagem é uma técnica que permite a construção de modelos, com o objetivo de facilitar a compreensão, a discussão e a aprovação de um sistema antes da sua construção real

A fase de modelagem de uma aplicação hipermídia inclui a criação de 3 modelos: conceitual, de navegação e de interface.

### **2.9.3. Modelo Conceitual**

Refere-se ao domínio, ou seja, ao conteúdo da aplicação e de como esse conteúdo será disponibilizado ao aluno. É um plano de ação ou um roteiro que mostra como será a hipérbase da aplicação. Toda aplicação hipermídia é formada por uma hipérbase, um conjunto de estruturas de acesso e uma interface. O modelo conceitual detalha como o conteúdo será dividido em unidades, como as unidades serão exibidos, quais as mídias a serem utilizadas e como o usuário vai interagir com a aplicação. É a organização das informações e das mídias.

### **2.9.4. Modelo de Navegação**

Define as estruturas de acesso, ou seja, como serão os elos. A navegação deve ser intuitiva para evitar a desorientação do usuário e diminuir a sobrecarga cognitiva. O modelo define o uso de menus, índices, roteiros guiados, etc... A navegação é de suma importância, pois, se o aprendiz tiver total liberdade de escolha é possível que se interesse por parte do conteúdo e deixe de trabalhar com unidades imprescindíveis para o efetivo aprendizado. A liberdade sem restrições possibilita a exploração e a descoberta, porém, é preciso algumas restrições à navegação para que o usuário atinja partes do conteúdo necessárias para o seu aprendizado (roteiro guiado). São necessários

mecanismos que equacionem a apresentação do conteúdo de forma que o aluno não fique desorientado e se disperse.

### **2.9.5. Modelo de Interface**

Deve ser compatível com o modelo conceitual e de navegação, ou seja, o design de interfaces precisa estar em harmonia com o conteúdo, havendo também equilíbrio entre a organização das informações e a apresentação estética. A interface cria a identidade visual do produto e pode ser definida como um conjunto de elementos que apresentam a organização das informações e as ações do usuário. Nos jogos, a interface deve estar associada aos princípios da Percepção e da Cognição por isso é de fundamental importância que as mídias a serem usadas sejam bem escolhidas, pois, cada uma, motiva diferentes sentidos, que, em combinação, cria um todo preceptivo.

### **2.9.6. Implementação**

A implementação abrange a produção ou reutilização e digitalização das mídias. É o processo de criar as mídias do projeto, incluindo os sons, as imagens, animações e vídeos utilizando softwares específicos. É preciso ainda verificar exaustivamente os textos para que não haja erro conceitual nem gramatical. Com relação às mídias é preciso considerar os direitos autorais, mesmo para as mídias disponíveis na rede deve-se colocar nos créditos a fonte.

A partir desse ponto, inicia-se a fase final da implementação na qual o programador utiliza um Sistema de Autoria que ofereça os recursos necessários para integrar todas as mídias em uma estrutura interativa, permitindo uma navegação lógica, intuitiva para que o aluno não fique desorientado. É a etapa de transferir os dados para o computador.

Depois de implementado é preciso fazer vários testes para corrigir o que for necessário.

### **2.9.7. Avaliação e Manutenção**

É a fase de testes, verificação das informações e correção dos erros de conteúdo e de gramática. A avaliação deve ser feita durante todas as fases do processo de concepção de qualquer software.

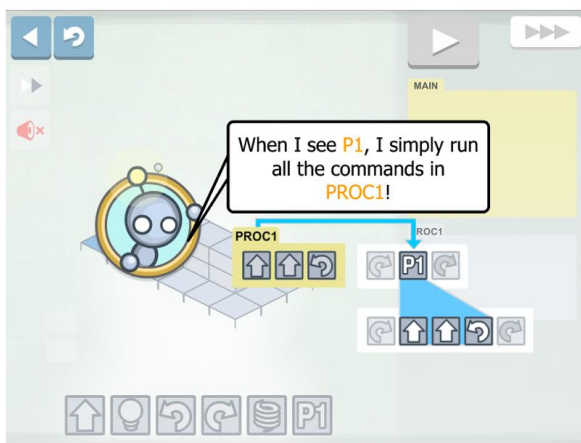
## 2.10. Estado da arte

Nesse ponto descrever-se alguns projetos já desenvolvidos a nível de utilização de jogos interativos para ensinar ou transmitir algum conhecimento a nível da programação.

### a. Lightbot e Lightbot Jr.

Faixa Etária: 4–8 anos (Lightbot Jr.), +9 anos (Lightbot)

Plataformas: navegadores da Web, iOS, Android. Visão do especialista: “Embora pareça simples, Lightbot antecipa alguns aspectos interessantes e mais sofisticados de programação de computador.”—Fritz Ruehr, professor de Ciência da Computação, da Universidade de Willamette, em Oregon—EUA.



**Figura 2- Jogo Lightbot e Lightbot Jr (Dan Crawley[/caption])**

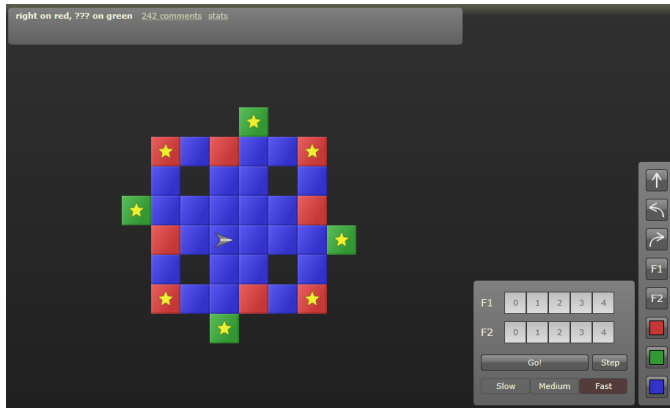
Lightbot é um jogo de quebra-cabeça de programação de Danny Yaroslavski, um estudante universitário canadense. O objetivo é comandar um pequeno robô para navegar em um labirinto e acender as luzes azuis em uma grade 3D. A diferença é que para fazer isso você entra em uma corrida programando o seu robô com uma série de instruções.

Yaroslavski diz que Lightbot ensina conceitos como planeamento, teste, depuração, procedimentos e loops.



## b. Robozzle

Faixa Etária: +6 anos e adultos. Plataformas: navegadores da Web, iOS, Android, Windows phone



**Figura 3-Jogo Robozzle (Dan Crawley[/caption])**

O Robozzle é um desafio para as crianças mais velhas, tente Robozzle. É um jogo de quebra-cabeça que o programador da Microsoft Igor Ostrovsky criou em seu tempo livre.

No jogo, você guia um robô através de uma série de labirintos usando comandos limitados. Os níveis variam, desde aqueles adequados para crianças pequenas até quebra-cabeças que farão codificadores experientes coçarem a cabeça!

## c. Machineers

Faixa etária: 8–14 anos Plataformas: PC, Mac



**Figura 4-Jogo Machinneers (Serious Games[/caption])**

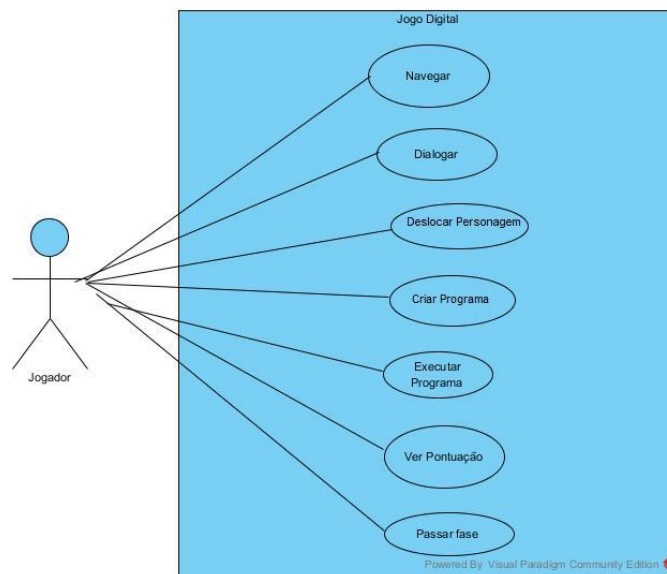
Machineers é um título de aventura que permite aos jogadores interagir com máquinas quebradas, utilizando princípios de codificação e uma interface drag-and-drop.

Não contém Matemática ou código por isso as crianças não serão capazes de começar a programar, mas sim, treinar o pensamento lógico e algo chamado de alfabetização processual, que é a capacidade de ler e escrever processos

### 3. Sistema proposto

O desenvolvimento desse trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um jogo de labirinto não só para as crianças divertirem-se, mas também fazerem eles pensarem e treinar o pensamento lógico. Conceitos de programação são introduzidos sem a necessidade de escrever códigos, permitindo desenvolver a lógica da programação, sem a linguagem de programação, apenas utilizando “símbolos”. Dessa forma os pequenos apreendem lições sobre sequência, condições e loops apenas organizando as setas formando tipo um algoritmo para programar as ações da bola.

A seguir apresenta-se o diagrama de Use Case para demonstrar com funciona e o que o jogador poderá fazer no decorrer no do jogo.



**Figura 5: Diagrama de Use Case**

Nome do Use Case	Descrição
<b>Navegar</b>	O jogador poderá a partir dos botões jogar e os correspondentes a cada uma das fases navegar pelas páginas(cenários) do jogo.
<b>Dialogar</b>	Permitirá o jogador dialogar com um personagem do jogo
<b>Deslocar Personagem</b>	Permitirá o jogador deslocar os objetos do jogo
<b>Criar Programa</b>	Permitirá o jogador criar um programa através dos objetos disponíveis no jogo
<b>Executar Programa</b>	Permitirá o jogador executar o programa através do botão executar disponível no jogo
<b>Ver pontuação</b>	Permitirá o jogador saber se jogador alcançou o objetivo anteriormente proposto
<b>Passar de fase</b>	Permitirá o jogador passar de fase ao longo do jogo

**Tabela 1-Descrição do Use Case**

### **3.1. Objetivos do jogo**

O jogo tem com objetivo clicar nas setas que são responsáveis pelo movimento da bola no labirinto que iram aparecer no canto esquerdo e organiza-los de forma como se quer para a bola percorrer o caminho e chegar a meta sem esbarrar no labirinto.

Quando o caminho estiver organizado da maneira que o jogador achar correto de acordo com a fase em que se esta no jogo e com as setas e opções disponíveis que vão indicar o movimento da bola é só clicar em executar para a bola percorrer o caminho ou labirinto.

Se por acaso uma seta estiver colocada errada e a bola bater na borda do labirinto a bola regressa para o ponto de partida do labirinto e avisa que o jogador perdeu aquela partida e o jogador pode tentar novamente. Mas se tudo estiver colocado na sequência correta para bola chegar a meta pretendida o jogador vence o desafio e passa para a fase seguinte.

O público-alvo a atingir nesse trabalho são crianças dos 5 que já tem alguma noção de como utilizar um computador e algumas noções de orientação e de leitura aos 7 ou mais anos.

### **3.2. Tecnologias Utilizadas**

As ferramentas utilizadas na realização do protótipo foram: Corel Photo Paint 2017 para a montagem dos cenários e o Scratch que foi utilizado a ferramenta utilizada para o desenvolvimento de todo o protótipo.

#### **Corel Photo Paint 2017**

Desenvolvido para complementar o CorelDRAW, esse aplicativo oferece ferramentas profissionais de edição e suporte para os arquivos PSD mais recentes, além de amplo suporte a arquivos RAW de mais de 300 tipos de câmaras faz parte do pacote CorelDRAW, e sua principal função é a edição de imagens. Através dele, você pode aplicar efeitos em imagens, melhorar a qualidade delas, como por exemplo aumentando a claridade de imagens escuras que dificultam a visualização da imagem.

### **3.3. O que é o Scratch e como funciona**

O Scratch, é uma linguagem de programação visual muito apelativa para a construção de jogos, animações e histórias interativas. Uma linguagem de programação consiste num conjunto de instruções que permitem construir um programa que, por sua vez, não é mais do que um ficheiro que transmite informação ao computador sobre o que este deve fazer. Um programa em Scratch é denomina-se projeto.

O Scratch é disponibilizado gratuitamente pelo Lifelong Kindergarten Group, uma das 24 equipas de investigação da MIT Media Lab, que se concentra no estudo, invenção e o uso da tecnologia para melhorar a maneira como as pessoas pensam, se expressam e comunicam as ideias.

Neste software além de criar suas próprias produções é possível também compartilhá-las.

O Scratch pode ser utilizado através de um editor on-line ou um editor off-line e está atualmente na versão 2.0.

A Versão on-line é necessário ter instalado o navegador Firefox ou Chrome atualizados e o plug-in Adobe Flash Player atualizado e criar uma conta de utilizador no site <https://scratch.mit.edu> .

Já a versão off-line é ir através site e descarregar o Scratch para o computador com o seu sistema operativo Mac OS X, Mac OS 10.5 ou versões anteriores, e o sistema operativo Windows. E ter instalado o Adobe Flash Player, versão 10.2 ou mais recentes.

O ecrã do Scratch é dividido em 4 Partes como demonstrado na figura a seguir (figura 6)

**A-Palco:** onde se pode ir observando o resultado do projeto. Sempre que se inicia o jogo o surge um gato laranja que pode ser removido.

**B-Listagem de atores:** acrescentar ou remover atores (todos os elementos introduzidos no jogo) bem como alterar as suas propriedades. Se o ator tiver mais de uma posição possível, este pode ser visualizado no separador “Trajes”, situado imediatamente acima da área comandos. No lado superior esquerdo encontra-se o painel de cenários para alterar para um outro cenário predefinido ou personalizado que o cenário por predefinição é branco.

**C-Comandos ou paleta de blocos** já que as instruções são dadas através de blocos que se encaixam um no outro como se de um puzzle se tratasse: neste local encontram-se todas as instruções existentes divididas por categorias, tendo cada uma destas com uma cor diferente. Para utilizar uma instrução, basta arrastá-la para a zona da programação.

**D-Zona de Programação:** essa área junta-se todas as instruções arrastadas da zona dos comandos que em conjunto formaram o jogo, animação ou estória interativa pretendida.



**Figura 6-Ambiente de Trabalho no Scratch**

O programa é constituído por blocos que são os comandos do jogo, ou seja, responsáveis pela programação no Scratch. A paleta de blocos contém 10 categorias de instruções com cores e funções diferentes.

- Blocos azul-escuros – São instruções referentes a categoria “Movimento”. Que permitem as deslocar os atores pela área palco (figura 7)



Figura 7-Instrução da categoria “Movimento”

- Blocos roxos - São instruções referentes a categoria “Aparência”. Que permitem alterar o aspeto dos atores, atribuir-lhes falas, fazê-los aparecer e desaparecer, entre outras operações (figura 8)

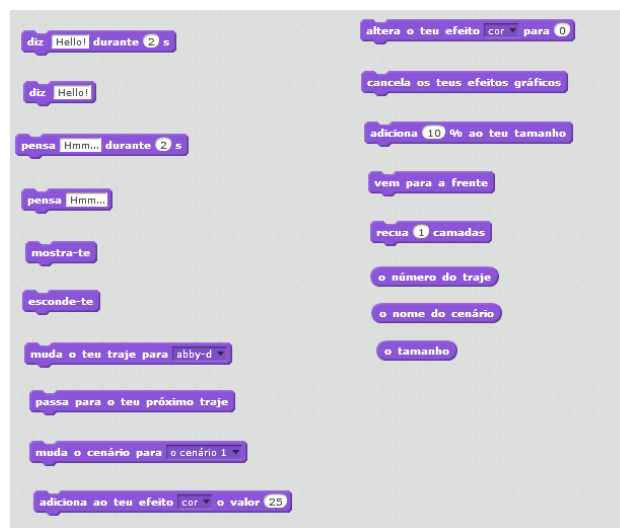


Figura 8-Instrução da categoria “Aparência”

- Blocos rosas- São instruções referentes a categoria “Som”. Que permitem atribuir sons aos atores, bem como controlar o volume e o andamento (figura 9)



Figura 9-Instrução da categoria “Som”

- Blocos verde-escuros - São instruções referentes a categoria “Caneta”. Que permitem programar os atores para desenhar no palco (figura 10)

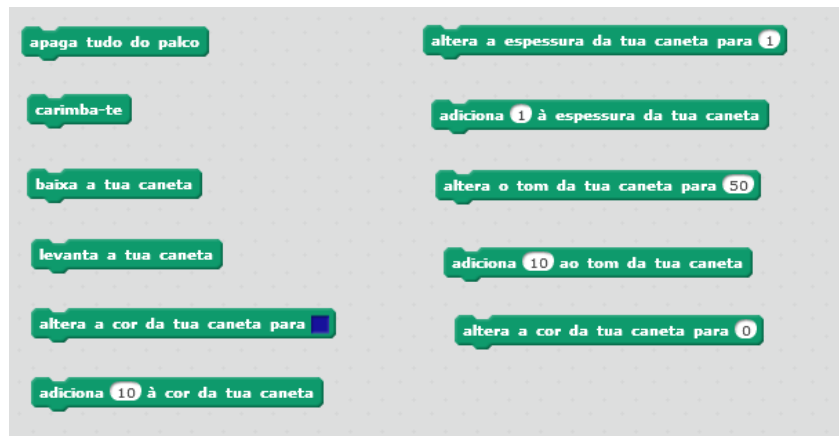


Figura 10-Instrução da categoria “Caneta”

- Blocos cor de laranja- São instruções referentes a categoria “Dados”. Que permitem criar variáveis e listas. Esta categoria não contém nenhum bloco até que se crie a primeira variável ou lista do projeto (figura 11)



Figura 11-Instrução da categoria “Dados”



- Blocos castanhos - São instruções referentes a categoria “Eventos”. Que permitem programar o projeto para reagir a determinados eventos como carregar nas teclas ou clicar nos botões do rato. Estas instruções são sempre colocadas no início do programa (figura 12)

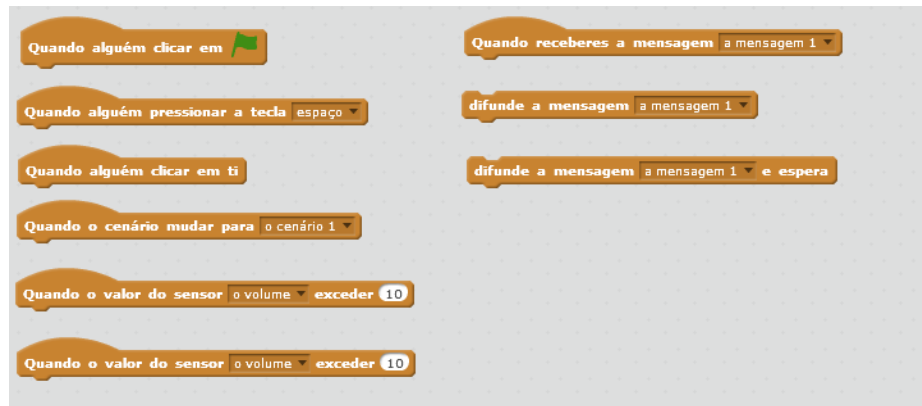


Figura 12- Instrução da categoria “Eventos”

- Blocos amarelos - São instruções referentes a categoria “Controlo”. Que permitem criar condições e repetições na execução do programa (figura 13)



Figura 13-Instruções da categoria “Controlo”

- Blocos azul-turquesa - São instruções referentes a categoria “Sensores”. Que permitem controlar a execução do programa utilizado em conjunto com os blocos amarelos. Existe também uma instrução que permite receber dados do utilizador (figura14)



Figura 14-Instruções da categoria “Sensores”

- Blocos verde-claros - São instruções referentes a categoria “Operadores”. Que permitem controlar a execução do programa junto com os blocos azul-turquesa, amarelos e cor de laranja (figura 15)



Figura 15-Instruções da categoria “Operadores”

- Blocos roxo-escuros - São instruções referentes a categoria “Mais Blocos”. Que permitem que os blocos personalizados sejam utilizados como Subprogramas dos projetos scratch, como por exemplo um bloco que possibilita o cálculo da distância entre um ponto da linha e o ponto seguinte. Esta categoria permite ainda adicionar extensões para interagir com dispositivos ligados ao computador via USB, tais como o PicoBoard e o LEGO WeDo. Note-se que a

adição de uma extensão fará surgir blocos pretos na “Paleta de Blocos”. (figura 16)

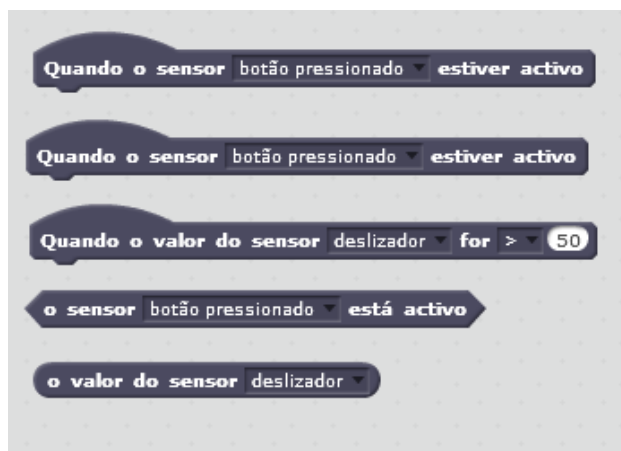


Figura 16-Instruções de extensão “LECO WeDo 2.0”

### Posicionar os atores:

Tal como referido anteriormente, o “Palco” é o local onde podemos ver todos os elementos que constituem o projeto que estamos a realizar. Cada projeto pode ter vários atores que assumem as mais diversas posições. Cada posição dos atores no “Palco” é identificada com um sistema de coordenadas que formam pares ordenados (X, Y) em que X corresponde á coluna (eixo horizontal) e Y á linha (eixo vertical). Os valores de X variam entre -240 e +240 e os valores de Y entre -180 e +180.

O ator que se posiciona no centro do “Palco”, situa-se no ponto com coordenadas (0,0), ou seja, X=0 e Y=0.

Assim, se pretendemos posicionar um ator no canto inferior esquerdo, devemos coloca-lo num ponto Y entre -180 e 0. As direcções variam entre -179 e 180, sendo comuns 90(direita), -90(esquerda), 0 cima e 180 (Baixo).

### 4. Protótipo

Neste capítulo depois da proposta conceptual vamos falar do protótipo que implementa algumas das funcionalidades propostas anteriormente. Agora falando mais detalhadamente dos cenários utilizados dos seus elementos e das suas funcionalidades.

#### 4.1. Visão Geral do jogo

**Cenários:** Aspeto do fundo onde ocorre o jogo, animação ou história interativa

O jogo é composto por alguns cenários conforme se for entrando e passando de fases no decorrer do jogo.

Todos os cenários foram montados pelo programa Corel Photo – Paint 2017 como já referido acima pelo autor do trabalho e puxados para a ferramenta de desenvolvimento Scratch através da divisão B-atores do lado superior esquerdo como já referido acima que tem a opção escolher as imagens através dos ficheiros disponíveis no computador ou mídia removível como USB, DVD ou CD

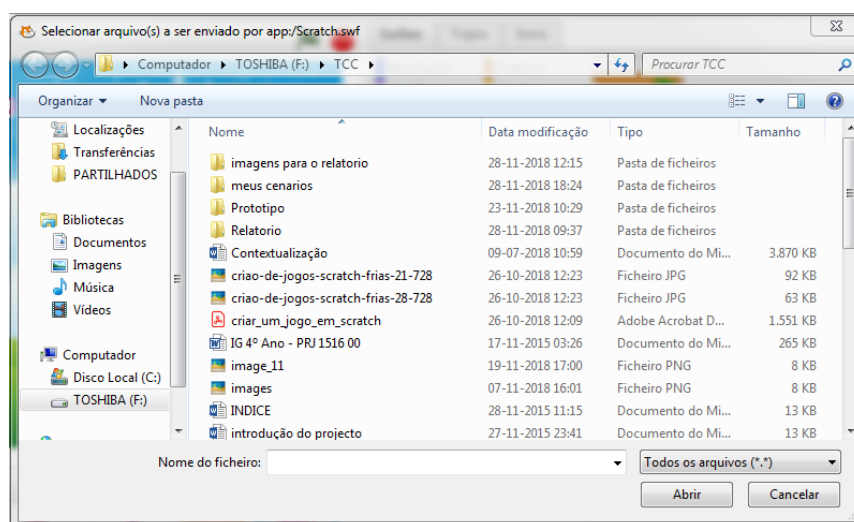


Figura 17-Explorador de ficheiros do Windows

Só escolher a pasta e a imagem clicar em abrir que a sua imagem pretendida será adicionada na ferramenta e depois programa-la como se quer que este funciona dentro do jogo.

### **Cenário inicial**

O cenário inicial do jogo é composto por uma interface colorida para chamar a atenção das crianças como o logo do jogo, uma imagem de labirinto e o botão iniciar que aparece logo no canto inferior esquerdo que o jogador clica para mudar de cenário e poder começar o jogo.



**Figura 18-cenário inicial**



Botão Jogar para começar o jogo passando para o cenário seguinte que é o menu

### **Cenário do menu**

O cenário do menu é composto pelas fases do jogo em que o jogador poderá escolher qual fase quer jogar.

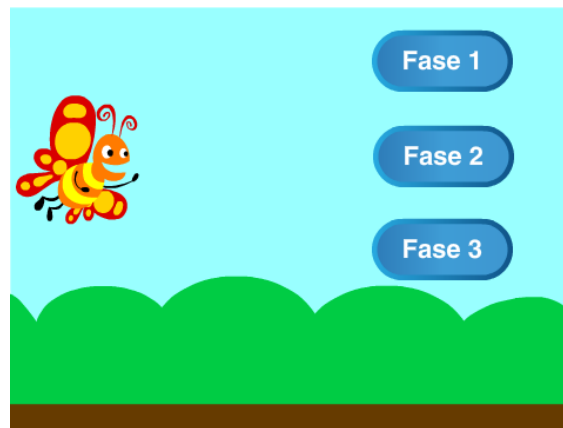
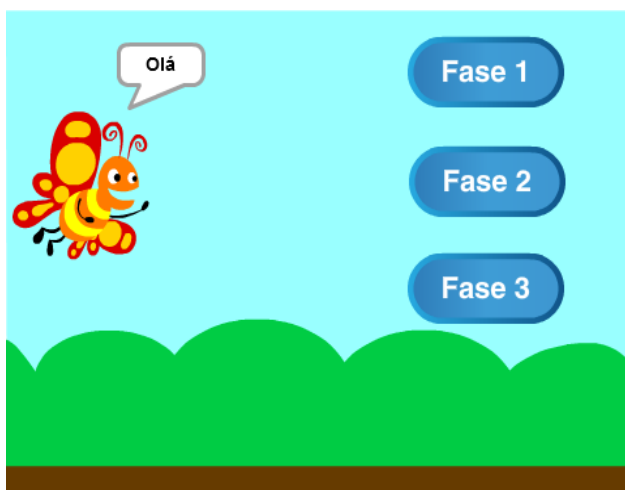


Figura 19-cenário do menu

Logo quando se entra no jogo a borboleta vai perguntar o nome do jogador e ela fala com o jogador lhe dizendo olá seguido do nome da pessoa e explicando-lhe qual fase deve escolher.



A Borboleta foi programado da seguinte forma:

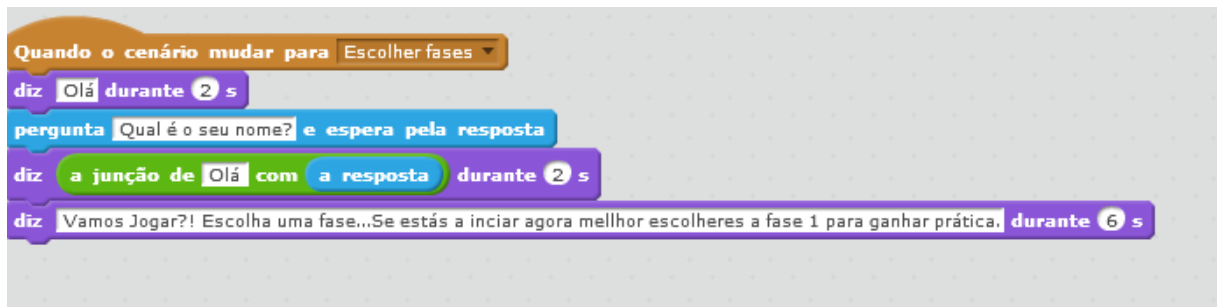


Figura 20-Programação da Borboleta

E assim depois de se passar do menu iniciar se o jogador escolher a fase passa-se para o cenário correspondente a essa fase.

### Cenário fase 1

Composto pelo logo do jogo, o labirinto a bola, setas de direção e o botão executar.

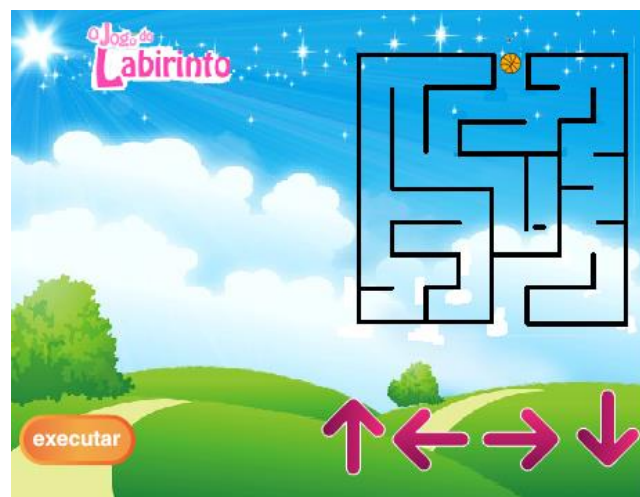


Figura 21-Cenário 1º fase

### Cenário fase 2

Composto pelo logo do jogo, o labirinto, a bola setas de direção, a bola e o botão executar e o quadrado rosa que vai ser mais uma funcionalidade adicionada nesta fase introduzindo o conceito de condicional “if”.



Figura 22-Cenário 2º fase

### Cenário fase 3:

Composto pelo logo do jogo, o labirinto que nesta fase se difere das anteriores, a bola setas de direção, a bola e o botão executar e as setas de repetição que vai ser mais uma funcionalidade adicionada nesta fase introduzindo o conceito de condicional “Loops”.

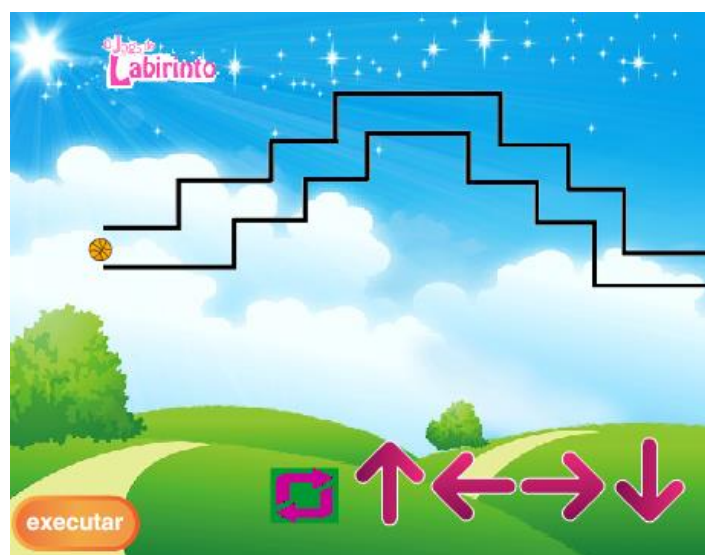


Figura 23-Cenário 3º fase

## 4.2. Estrutura do jogo

O jogo é composto pelas setas de direção que de uma certa forma vão mandar no jogo porque a bola irá obedecer-las para andar no labirinto.



## Programação dos botões de direção:



### Seta para Cima

Para fazer a bola movimentar para cima da posição onde esta no momento que é a seta para cima

Foi usado os blocos seguintes:

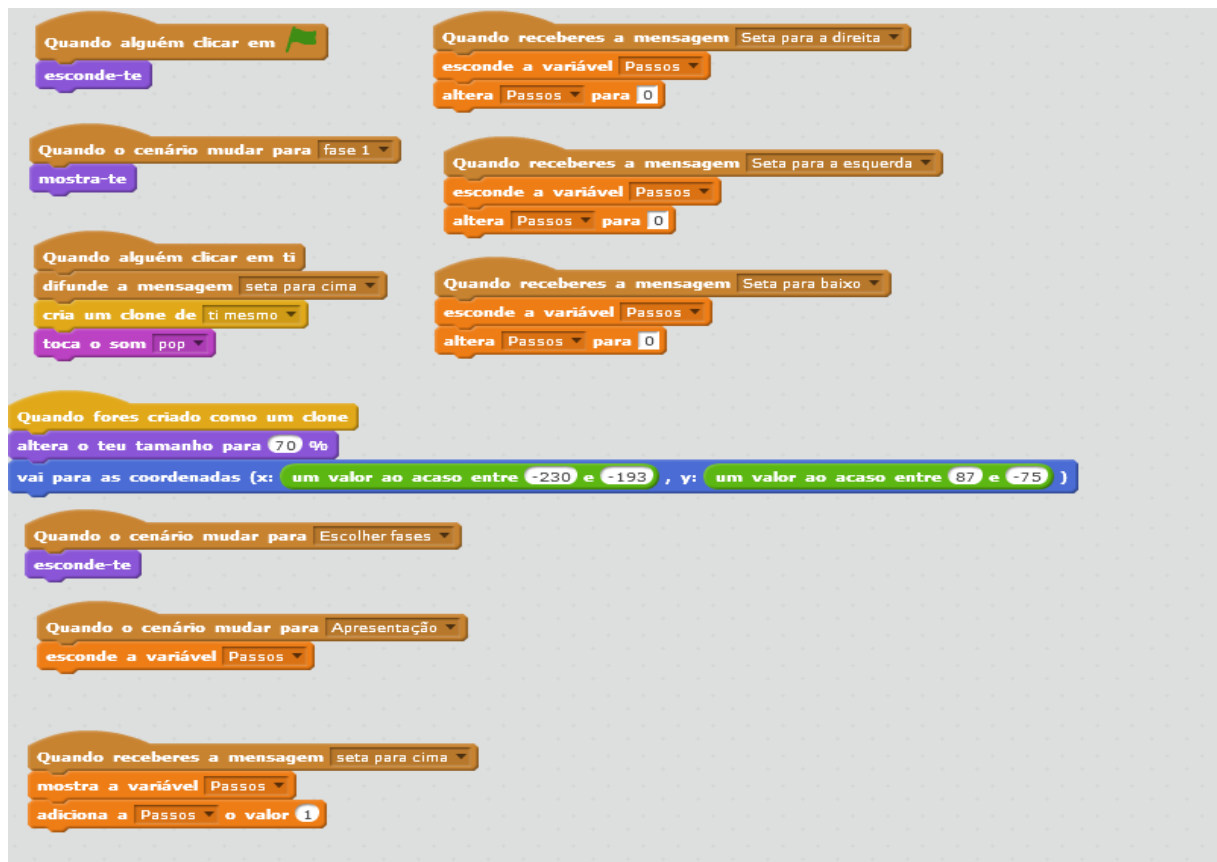


Figura 24-Programação geral da seta para cima

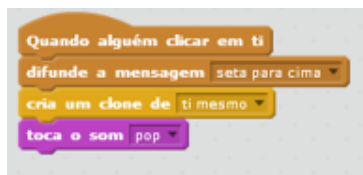


Figura 25-Programação para a criação do clone do botão seta para cima

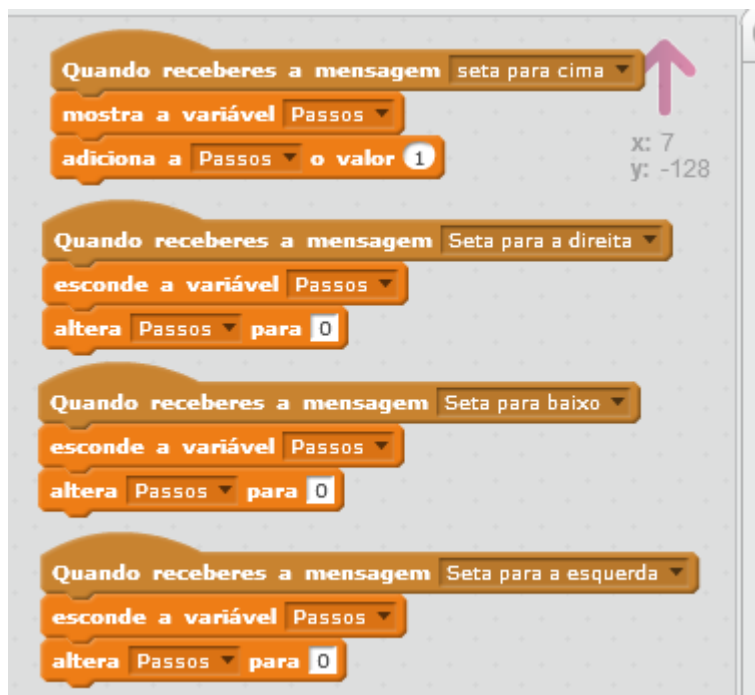
O botão foi programado para que quando alguém clicar nele ele manda a mensagem seta para baixo para a bola criar um clone de si mesmo e tocar o som pop depois de fazer esse procedimento.

Quando for criado o clone do botão o botão tem que ser alterado de tamanho para 70% do tamanho do botão seta para baixo e ir para as coordenadas indicadas a baixo que fica posicionado no canto esquerdo do ecrã



**Figura 26-Programação do clone seta para cima**

Foi criada uma variável em cada botão uma variável chamada passos para guardar o número de vezes que foi clicado no botão até ter sido clicado em outro. Sempre que clicado no botão o programa vai adicionar, mas 1 ao número de vezes que o botão já foi clicado.



**Figura 27-Programação das variáveis passos**

### **Seta para baixo**

Para fazer a bola movimentar para baixo da posição onde esta no momento que é a seta para baixo.

Foi utilizado quase os mesmos blocos, mas a mensagem enviada para bola é seta para baixo.

Foi utilizado os blocos seguintes para programar o botão:

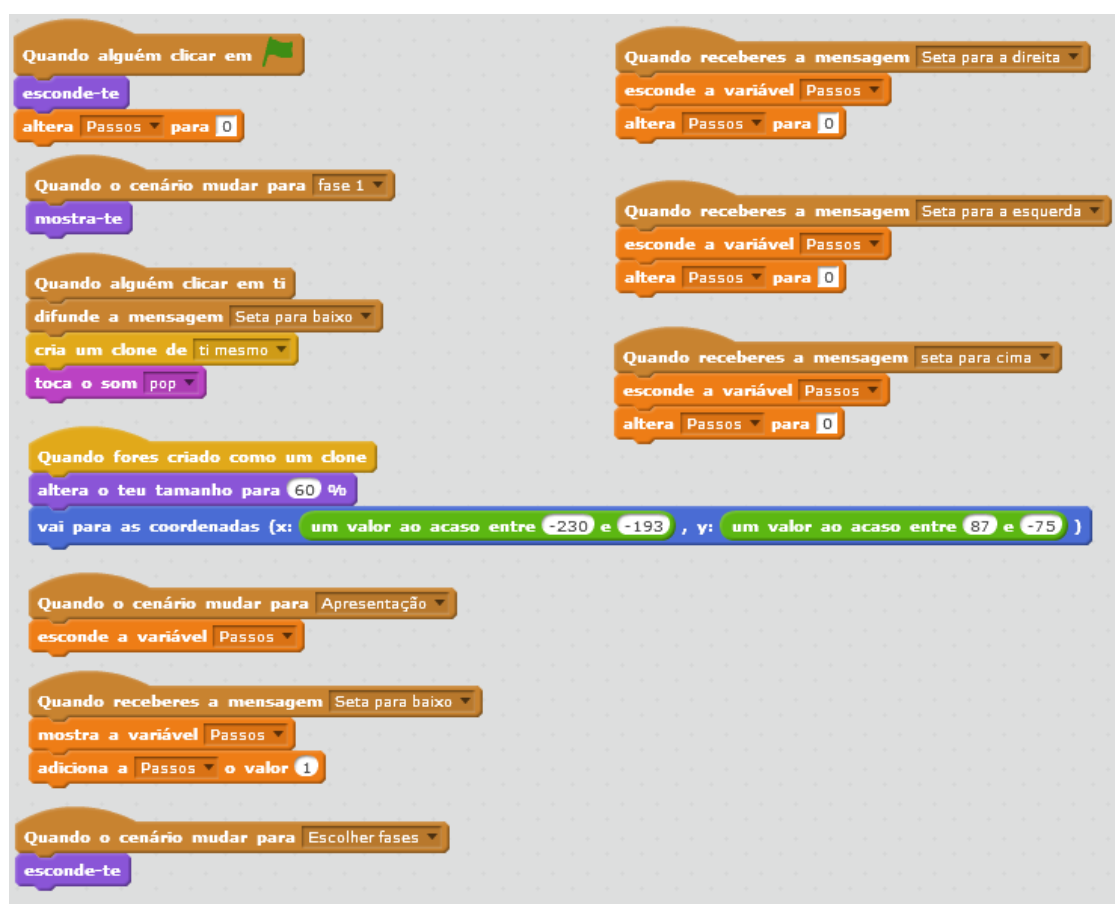


Figura 28-Programação geral botão seta para baixo

Como pode-se ver o que difere esse botão é mensagem que se vai pretende enviar a bola que vão ser seta para baixo.



Figura 29-Programação usada para a criação do clone seta para baixo

A mensagem que o botão seta para baixo irá enviar a bola quando clicado é seta para baixo.

E a mensagem da variável que vai ser adicionado mais um ao número de vezes que foi clicado o botão seta para baixo.

### Seta para a direita:

Para fazer a bola movimentar para direita da posição onde esta no momento que é a seta para direita.

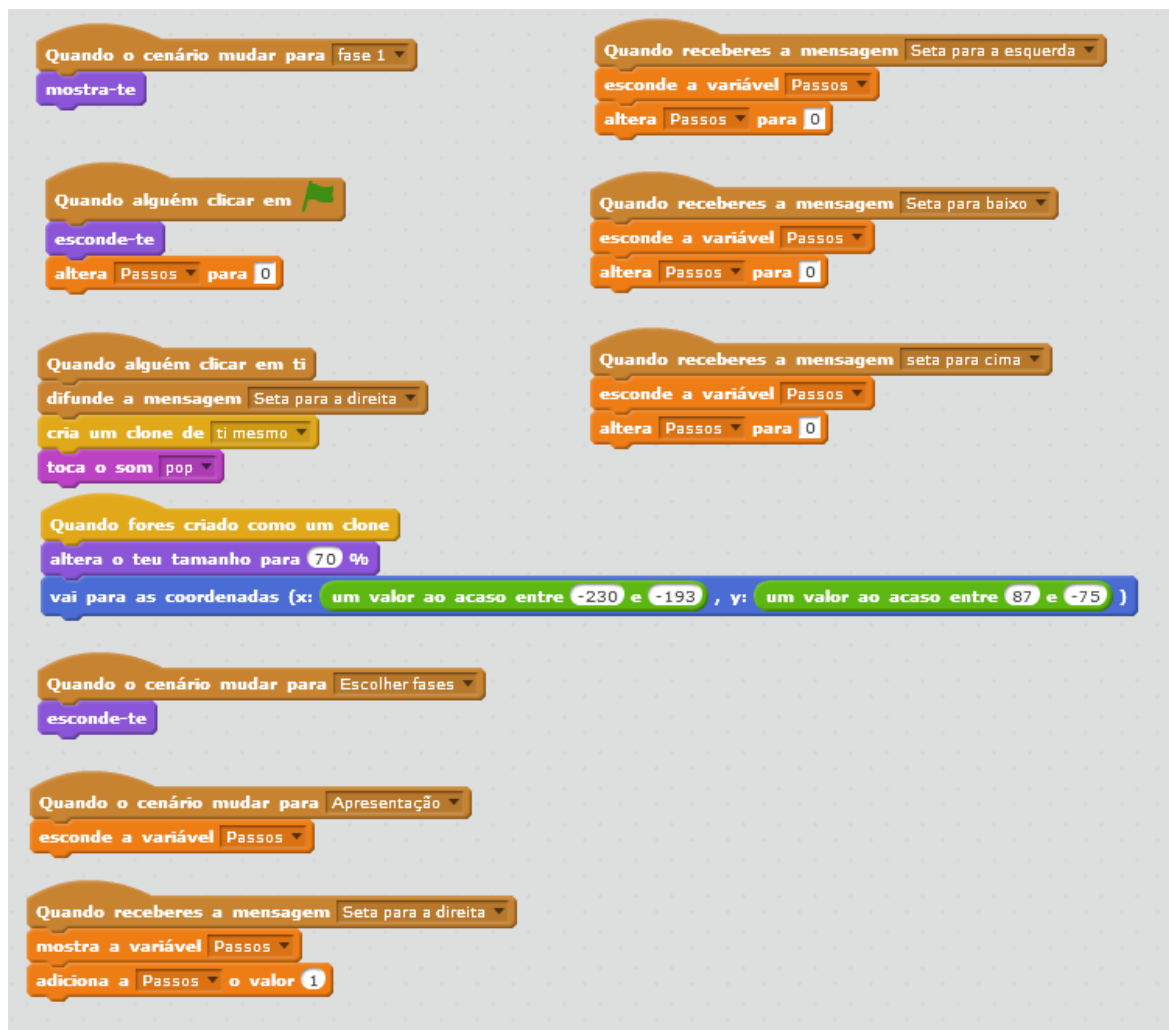


Figura 30-Programação geral da seta para a direita

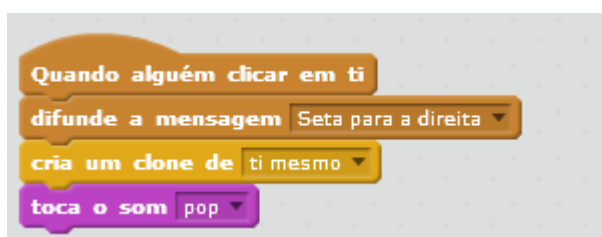


Figura 31-Programação usada para a criação do clone seta para a direita

A mensagem que o botão seta para direita irá enviar a bola serão seta para a direita.

A mensagem que a variável vai enviar a bola também é seta para direita.

## Seta para a esquerda

Para fazer a bola movimentar para esquerda da posição onde esta no momento que é a seta para esquerda.

Blocos Utilizados para programar o botão:

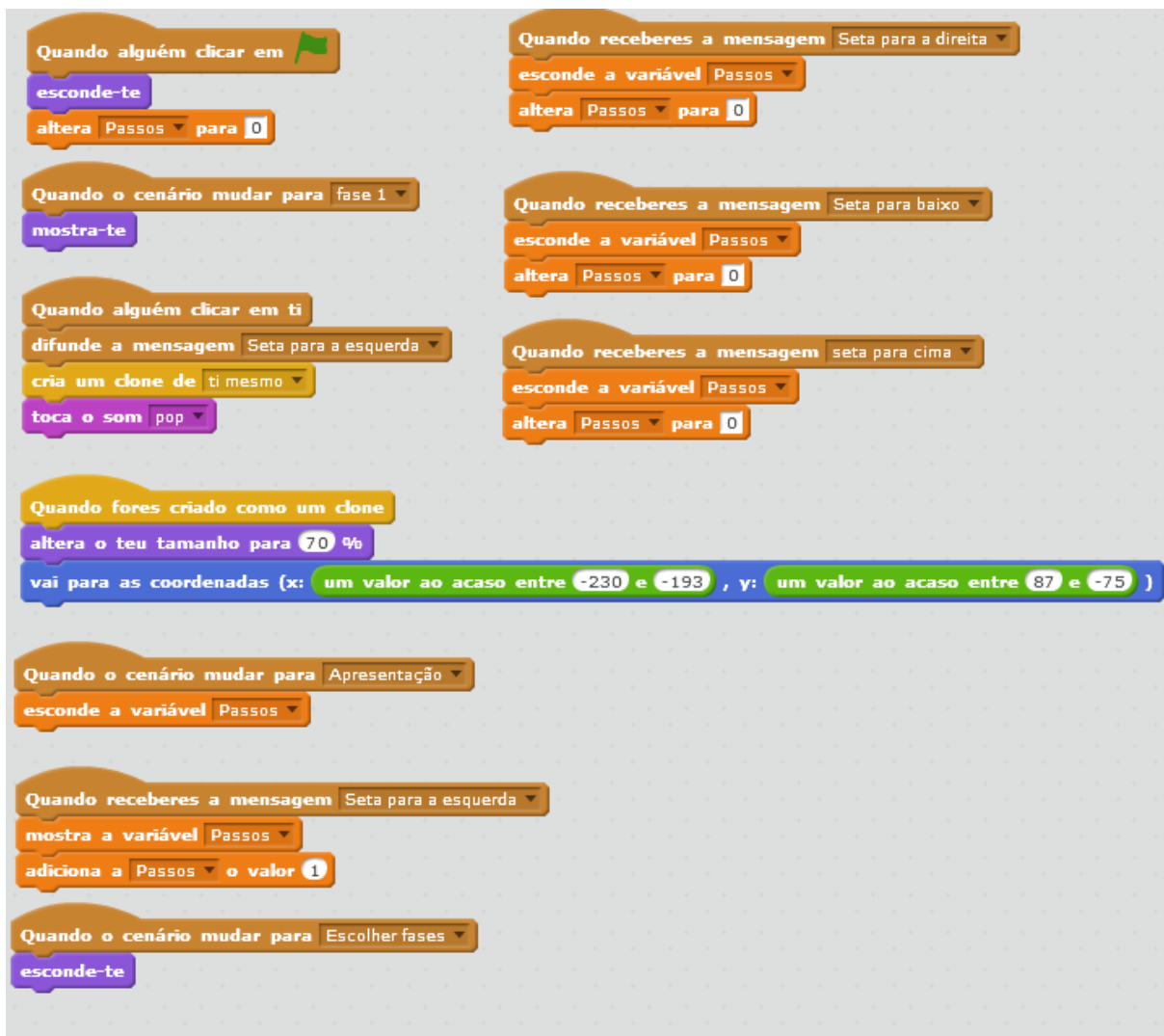


Figura 32-Programação geral do botão seta para a esquerda

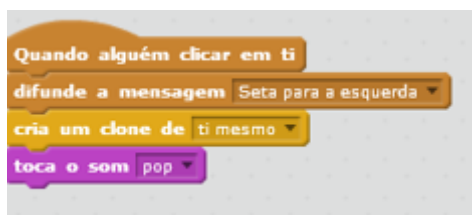


Figura 33-Programação usada para a criação do clone seta para a esquerda

A mensagem que o botão seta para esquerda irá enviar a bola serão seta para a esquerda

A mensagem que a variável vai enviar a bola também é seta para esquerda.

**Bola:**

A bola é quem irá percorrer o caminho para chegar a meta pretendida no jogo.

Em seguida será explicado como foi feito a programação da bola através dos blocos seguintes:



Figura 34-Programação geral da bola

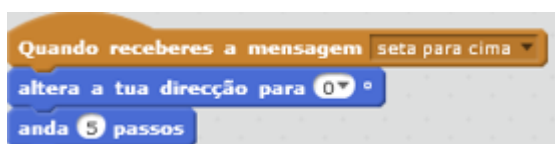


Figura 35-Bola mover-se para cima

A bola move-se para cima com a seguinte programação:

Quando receber a mensagem seta para cima que o botão correspondente lhe enviara a bola altera a direcção para 0° que fará a bola se direccionar para frente e ande 5 passos de cada vez que for clicado.



Figura 36-Bola mover-se para baixo

A bola move-se para baixo com a programação seguinte:

Quando receber a mensagem seta para baixo que o botão correspondente lhe enviara a bola altera a direção para 180° que fará a bola se direcionar para baixo e ande 5 passos de cada vez que for clicado.



**Figura 37-Bola mover-se para a esquerda**

A bola se moverá para a esquerda com a seguinte programação:

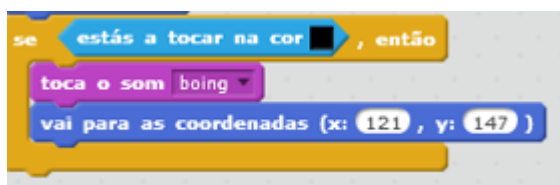
Quando receber a mensagem seta para esquerda que o botão correspondente lhe enviara a bola altera a direção para -90° que fará a bola se direcionar para esquerda e ande 5 passos de cada vez que for clicado.



**Figura 38-Bola mover-se para a direita**

Bola se moverá para a direita com a seguinte programação:

Quando receber a mensagem seta para direita que o botão correspondente lhe enviara a bola altera a direção para 90° que fará a bola se direcionar para direita e ande 5 passos de cada vez que for clicado.



E essa condição é se foi programada se a bola tocar na borda tocar a música boing e a bola volta ao início da partida que são as coordenadas X=121 e Y=14

**Figura 39-programação para quando a bola**

### 4.3. Funcionalidades

#### Como se joga:

O jogador pode escolher a fase que quer jogar logo no início do jogo se for um jogador já mais experiente e quiser passar logo para uma das outras fases pode escolher

através do menu senão é muito experiente ou é a primeira vez melhor começar pela fase 1 e ir passando consoante for executando os desafios propostos.

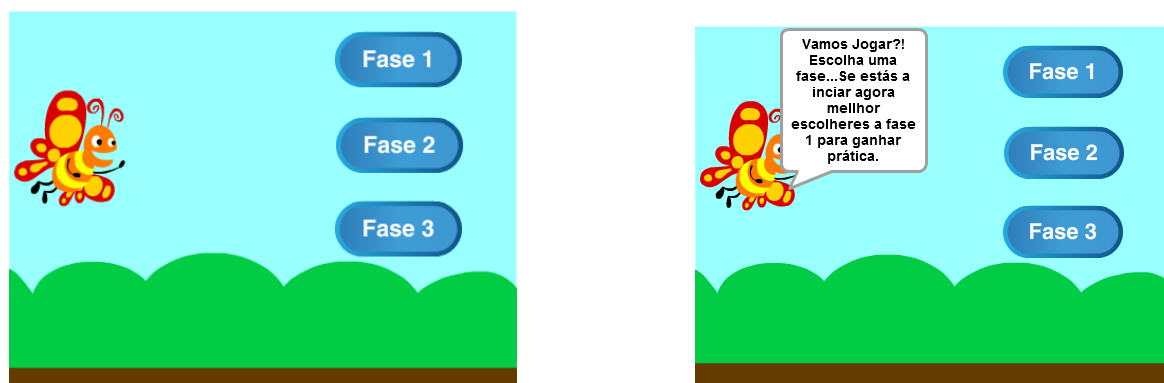


Figura 40-cenário do jogo menu fases

**Fase 1:** composto pelas setas de direção é uma fase inicial, mais fácil só para o jogador ir ganhando mais prática usando somente a **sequência** para a organização das setas.

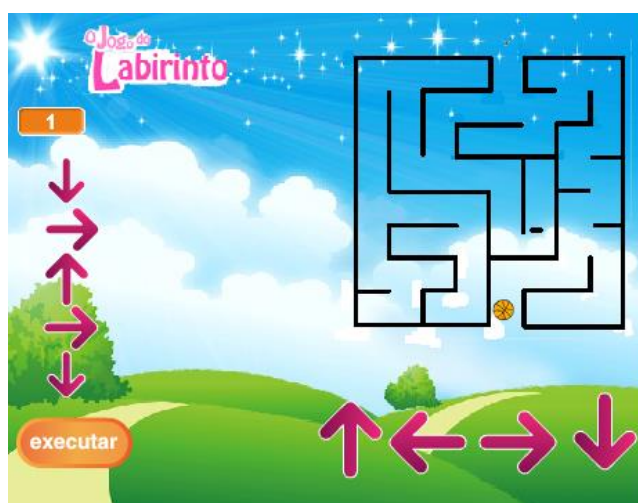


Figura 41-cenário do jogo fase 1

Clicando nas setas que se encontra abaixo vão-se arrumando em forma de caminho (esse caminho se comparará a um algoritmo) na parte esquerda o ecrã e depois clicar em executar para a bola percorrer o caminho ou sequência traçado acima.

**Fase 2:** Nessa fase é composta pelas setas de direção, mas nessa fase será introduzida uma nova condição “se” através dos pontos rosa pelo labirinto. A condicional é inserida nesta fase da seguinte forma: **se** o jogador encontra o ponto rosa mudar direção para seta pra baixo, ou seja, se o jogador encontrar os pontos rosa ele é



obrigado a mudar de direção. Não que ele não o possa fazer antes, mas quando ele encontrar o ponto rosa ele será mesmo obrigado a mudar de direção para seta para baixo. Então o jogador arrastará o ponto rosa e colocará a seta de mudança de direção em cima e desenhara o caminho depois clicar em executar para cumprir o trajeto desenhado.



Figura 42-Cenário do jogo fase 2

**Fase 3:** Também composto pelas setas de direção mas aqui já é introduzido a estrutura de repetição através da função **loop()** que faz precisamente o que o seu nome indica ela repete-se continuamente permitindo que seu programa funcione dinamicamente.

Então aqui nessa fase como o labirinto é no formato de uma escada o jogador tem a opção de usar a repetição para percorrer o caminho sem estar a repetir uma trajetória várias vezes e assim diminuir o tamanho do caminho que o jogador irá desenhar no palco.

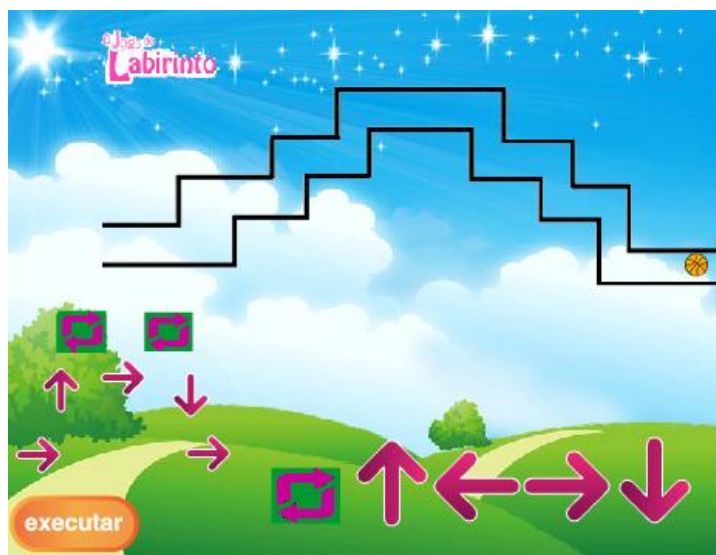


Figura 43-Cenário do jogo fase 3

### Passar de fase:

Se passará de fase quando conseguir fazer o caminho corretamente e a bola chegar a meta a borboleta irá informar o jogador que ele conseguiu imediatamente a imagem do próximo cenário aparecerá se for a fase final ou fase 3 o jogador vence o jogo.



Figura 44-Cenário do jogo quando o jogador vence e passa para a fase 2



Figura 45-Cenário do jogo quando o jogador vence e passa para a fase 3



Figura 46-Cenário do jogo quando o jogador venceu o jogo

## Se caminho errado

Se não concluir a fase a borboleta irá avisar o jogador e pode-se tentar novamente a mensagem é igual para todas a fases.

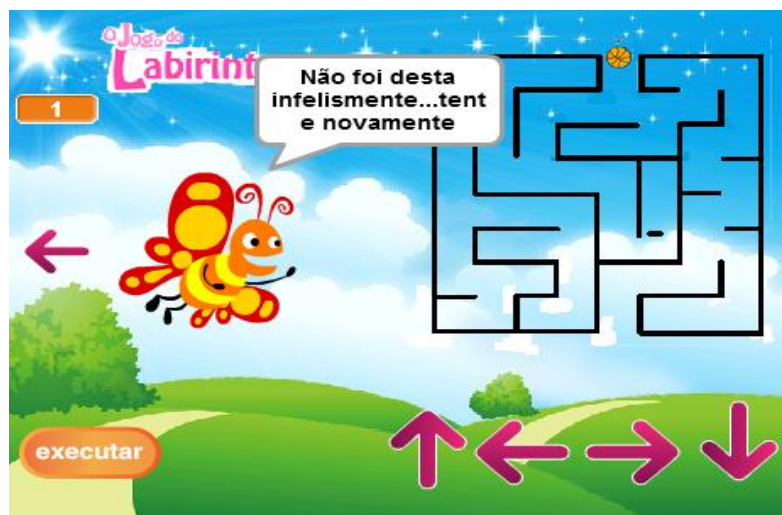


Figura 47-Jogador perde o jogo

### 5. Conclusão

Com este trabalho houve um enriquecimento do conhecimento sobre os jogos educativos digitais, principalmente no tocante às vantagens da sua utilização, assim como o conhecimento de várias ferramentas de produção de jogos, sejam elas destinados ao ensino, sejam para com outros propósitos.

Mesmo que só se tenha desenvolvido o núcleo da aplicação, as perspectivas para incrementos futuros são ótimos e quando chegado a um estado mais evoluído o jogo terá uma importância e um impacto tendo em vista a importância das TIC's e a programação vem adquirindo ao longo dos tempos.

#### 5.1. Resultados obtidos

Com o estudo realizado, considera-se que os objetivos inicialmente traçados foram alcançados. As crianças poderão ter o seu primeiro contato com a programação de uma forma simples e animada através da utilização de funções como: sequencias, condições e loops(repetição) na realização dos desafios que lhes foram propostos no decorrer das fases do jogo.

#### 5.2. Trabalhos Futuros

As sugestões para trabalhos futuros são as seguintes:

- Realizar experiências que confirmem a utilidade do jogo na aprendizagem da programação;
- Implementar mais níveis de jogabilidade
- Implementar mais simulações e animações;
- Implementar o jogo em plataformas para dispositivos móveis tais como android, iOS etc

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DA SILVA**, Alberto Manuel Rodrigues; **VIDEIRA**, Carlos Alberto Escaleira (2001), *UML, Metodologias e Ferramentas CASE*, Portugal, Edições Centro Atlântico.
- FALKEMBBACH, G. A. (2005).** *Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo*
- FOWLER, Martin et alii**, *UML Essencial 3ª edição: Um breve guia para a linguagem padrão de modelagem de objetos.*
- JESUS, CARLA.VASCONCELOS, JOSÉ.LIMA, RUI. (2016),** *Scratch e Kodu iniciação da programação no ensino Básico*
- MACHADO, L. V. (2010).** *jogo Educacional como Objecto de aAprendizagem para criando ensino Fundamental da Escola Municipal Marinha Rocha.*
- MAYHEW, Deborah . (1999),** *The usability engineering lifecycle*  
*Novas Tecnologias na Educação*
- QUEIRÓS, Ricardo (2013),** *Android – Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações*, FCA - Editora de Informática LDA.
- Savi, R., & Ulbricht, V. R. (2008).** *Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios.*
- UNIVERSIDADE DO MINDELO**, Manual de elaboração de Trabalhos Científicos, São Vicente – Cabo Verde

### Websites:

- <http://www.elearning.com.brasil.com.br/news/artigos-48asp>
- <https://scratch.mit.edu/discuss/topic/37504/>
- <https://www.coreldraw.com/br/pages/photo-paint/>
- [https://www.e-reading.club/bookreader.php/1053382/Varela\\_-\\_Scratch.html](https://www.e-reading.club/bookreader.php/1053382/Varela_-_Scratch.html)
- <https://www.fabricadejogos.net/posts/metodologias-para-desenvolvimento-de-jogos/>
- Wikipedia: Software Educativo,  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Software\\_educativo#Conceito](https://pt.wikipedia.org/wiki/Software_educativo#Conceito)
- Wikipedia: Objeto de Aprendizagem,  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Objeto\\_de\\_aprendizagem#Defini.C3.A7.C3.A3o](https://pt.wikipedia.org/wiki/Objeto_de_aprendizagem#Defini.C3.A7.C3.A3o)